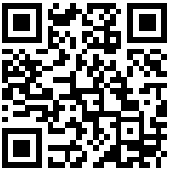
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Library
of the
University of Wisconsin

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Fünfundzwanzigster Band.

Jahrgang 1865.

Mit sieben Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by Google

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertfünfundsiebenzigster Band.

Jahrgang 1865.

Mit sieben Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by Google

Digitized by Google

131375
JUL 20 1909
S
D61
175

Inhalt des hundertfünfundsiebenzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Sicherheitsventile und Manometer von J. Mash in Bowden, Cheshire. Mit Abbildungen auf Tab. I. 1

II. Locomobile Dampfmaschine von zwei Pferdekräften mit Dampfkessel von drei Pferdekräften, von Garrett, Marshall und Comp. in Leeds. Mit Abbildungen auf Tab. I. 2

III. Skizzen von Holzbearbeitungsmaschinen aus der Maschinenfabrik von Joh. Zimmermann in Chemnitz; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. (Nachtrag.) 3

IV. Mahl-, Brech- und Schälmühle von John Patterson in Beverley. Mit Abbildungen auf Tab. I. 5

V. W. Clark's hydraulischer Apparat. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . 8

VI. Presse für Rüben, Oel ꝛc., von Molinos, Pronnier und Dion, Ingenieure in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 9

VII. Versuche über den Einfluß von wiederholten Stößen und Wechseln in der Belastung auf schmiedeeiserne Brücken, von William Fairbairn. . 11

VIII. Ueber Blakely's Vorschlag von Metalliederungen für Hinterladungsgeschütz-Verschlüsse. Mit Abbildungen auf Tab. I. 13

IX. Blakely's Vorschläge zu Expansionsgeschossen und zu einer neuen Art die Geschütze von vorn zu laden. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . 14

X. Blakely's neueste Geschützrohr-Construction. 16

XI. Ueber die Herstellung geometrisch richtiger Körperformen. . . . 16

XII. Ueber eine Verbesserung des Brünnow'schen magnetischen Stromunterbrechers von S. W. Robinson, nebst einigen Bemerkungen über die Rheotomen bei elektromagnetischen Zeitübertragern, von C. Kuhn in München. Mit Abbildungen. 19

XIII. Thermoketten von großer Wirksamkeit; von R. Bunsen. Mit einer Abbildung. 28

XIV. Neues Verfahren zum Ueberziehen von Metallen mit einer fest anhaftenden und glänzenden Schicht von anderen Metallen; von Fr. Weil in Paris. 31

Digitized by Google

Seite

XV. Ueber die Parasiten des Werkkupfers; von Dr. Th. Fleitmann. . 33

XVI. Ueber das Vorkommen von Nickel im englischen Blei und dessen Concentration durch Pattinsoniren; von William Baker, Assistent an der königl. Bergschule zu London. 36

XVII. Ueber englisches Letternmetall; von Dr. Franz Varrentrapp. . 38

XVIII. Latry's Fabrication von Zinkweiß und Zinkweiß-Kartenpapier; Bericht von Chevallier. 40

XIX. C. Venier's Porzellanofen zum Betrieb mit Gasfeuerung; Bericht von A. Hack. Mit Abbildungen auf Tab. I. 42

XX. Ueber die Zusammensetzung des nach verschiedenen Extractionsmethoden gewonnenen Rübensaftes; von Dr. C. Stammer. 47

XXI. Louis Walkhoff's patentirtes Verfahren zur Gewinnung des Zuckers aus Rübenpreßlingen. Mit Abbildungen auf Tab. I. 61

XXII. Ueber den Vacuumapparat zum Kochen des Zuckers; von Dr. J. Renner in Hamburg. Mit Abbildungen auf Tab. I. 67

XXIII. Urtheile und Versuche über die gebräuchlichen Methoden der Gewinnung fetter Säuren; von Prof. J. S. Stas in Brüssel. 68

Miscellen.

Dampfbaggermaschinen auf dem Rhein. S. 81. Die zweckmäßigsten Nähmaschinen-Systeme für den Familiengebrauch. 82. Eine wichtige Erfindung im Clavierbau. 83. Anwendung des Drummond'schen Kalklichtes. 83. Ueber J. Natanson's empfindliche Reaction auf Eisen; von Dr. E. Erlenmeyer. 84. Neues Verfahren, Gußeisen zu härten. 85. Schwarzfärbung aus Zink gegossener Kunstarbeiten; von Dr. Dullo. 85. Ueber die Unterscheidung des Porzellanthons (Kaolin) von gewöhnlichen Thonarten; von Dr Elsner. 85. Ueber das Verleimen des Pergamentpapiers; von C. Brandegger. 86. Untersuchung eines englischen Siegellacks. 86. Oeldichte Fässer. 87. Naphta in Galizien. 87. Unterschied zwischen gutem und schlechtem Faßpech; von Gustav Merz. 87. Gelatinepomade. 88.

Zweites Heft.

Seite

XXIV. Beschreibung einer von dem Maschinenbauer A. Roller in Berlin construirten Flaschenkork-Maschine; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. II. 89

XXV. Bochumer Grubenventilatoren für Handbetrieb. Mit Abbildungen auf Tab. II. 91

XXVI. Die Pumpen-Constructionen von Norton und Steele; Bericht von H. Tresca. Mit Abbildungen auf Tab. II. 92

XXVII. Hydraulische Pressen und hydraulische Accumulatoren, Geschichtliches und neuere Anwendungen derselben; von Prof. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. II. 95

XXVIII. Ueber die Herstellung von Papierzeug aus Holz im Königreiche Hannover; von Prof. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . . 102

Digitized by Google

Seite

XXIX. Ueber Papierſurrogate; von Dr. F. Barrentrapp. . . . 106

XXX. Sicherheitslaterne zum Gebrauche in Lagerungsräumen und Fabriken für leicht entzündliche Stoffe; von Dr. C. Stölzel. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 115

XXXI. Wheatſtone's Inductions-Zeigertelegraph. Mit Abbild. auf Tab. II. 117

XXXII. Ueber galvaniſche Niederſchläge für die Buchdruckerei; von Dr. F. Barrentrapp. 122

XXXIII. Ueber das elektrochemiſche Zuſpitzen der Metalldrähte; von H. Cauderay, Eiſenbahntelegraphen-Inſpector in Lauſanne. 134

XXXIV. Ueber die Conſervirung des Gußeiſens und Schmiedeeiſens im ſüßen Waſſer; von Becquerel. 142

XXXV. Verfahren zum Ueberziehen der Metallbleche mit Zinn, Zink, Blei ꝛc.; von F. Girard in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. II. . . 146

XXXVI. Ueber die Darſtellung des Jods und anderer Producte aus Kelp in Schottland; von Dr. Lunge. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . 148

XXXVII. Ueber die Bildung von Kohlenſäure aus Braunkohlen beim Lagern an der Luft; von Dr. F. Barrentrapp. 156

XXXVIII. Beſchreibung der nach Dr. Dauglish's Verfahren arbeitenden Brodfabrik der Aërated Bread-Company in London; von Franz Hoffmann. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 159

Miscellen.

Ueber eine in Schottland gebrauchte Ziegelmaſchine. S. 163. Verbeſſerung im Beſchlagen von Wagenrädern. 164. Die Fabrication des Beſſemer-Stahles in Deutſchland; von Profeſſor C. H. Schmidt in Stuttgart. 164. Ueber das größere ſpec. Gewicht des Beſſemer-Metalles im Vergleich mit den anderen Eiſenſorten und über die beſondere Verwendbarkeit des weicheren Beſſemer-Metalles. 165. Das Meggener Schwefelkieslager. 166. Verordnung der Pariſer Polizeipräfectur über den Gebrauch des Petroleums. 167. Ueber Fleiſchextract. 167. Kaffee als Mittel bei Vergiftungen durch Pilze. 168.

Drittes Heft.

Seite

XXXIX. Ueber Panzerſchiffe; vom Admiral Paris. 169

XL. Undurchdringliche Panzer. 174

XLI. Ziegelpreſſe von L. Preiswerk, Mechaniker in Kleinhüningen bei Baſel. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 175

XLII. Kork-Schneidmaſchine von Borie und Mackie. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 176

XLIII. Hydrauliſche Preſſe mit nachgebendem und conſtantem Druck; von Lobry in Lyon. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 179

XLIV. J. Mannhardt's neue Uhr mit freiem Pendel. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 181

Digitized by Google

Seite

XLV. Spulmaschine von C. Parker. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . 184

XLVI. Tuchwalke von Schneider, Legrand, Martinot und Comp., Maschinenbauer in Sedan. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . . 186

XLVII. Neue Patent-Teigknetmaschine für Bäckereien und Brodfabriken, aus der Maschinenfabrik von J. Pintus und Comp. in Brandenburg a. d. H. bei Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. III. 187

XLVIII. Deckklärsel-Kühler für Zuckerfabriken; von Dr. J. Renner in Hamburg. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 189

XLIX. Beschreibung eines neuen Kochherdes von J. A. Lehmann in Sargans; von Conrector G. Delabar. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . 190

L. Gypsofen von Dumesnil in Crécy (Deprt. Seine und Marne). Mit einer Abbildung auf Tab. III. 206

LI. Erwiederung auf Dr. G. Feichtinger's Aufsatz über Winkler's Theorie der Erhärtung der Portland-Cemente. 208

LII. Ueber die Verbindungen des Chlorzinks mit dem Anilin und die Anwendung derselben in der Technik zur Darstellung von Farben; von Dr. H. Vohl in Cöln. 211

LIII. Ueber die reducirende Kraft des Zinks bei Gegenwart eines freien Alkalis; von Dr. H. Vohl in Cöln. 215

LIV. Darstellung von Goldpulver zum Vergolden von Glas und Porzellan; von Emil Brescius in Frankfurt am Main. 217

LV. Ueber die Zersetzung des rohen Weinsteins; von Dr. Julius Haerlin. Mit Abbildungen. 218

LVI. Ueber ein neues, höchst einfaches Verfahren, eine Beimischung von Baumwolle in weißen leinenen Geweben nachzuweisen; von Prof. Böttger. . 223

LVII. Mikroskopische Untersuchung der Maislische und der Maisfaserproducte; von Dr. Julius Wiesner, Docent am k. k. polytechnischen Institute in Wien. Mit Abbildungen auf Tab. III. 225

Miscellen.

Ueber die Blandin'sche Schmiervorrichtung für Maschinenwellen, insbesondere über das hierbei anzuwendende Schmierfett; von Dr. Reinhardt Hoffmann, Director der Ultramarinfabrik Marienberg bei Bensheim. S. 243. Einfaches Verfahren zum Zerkleinern großer Gußeisenstücke. 244. Ueber das Vorkommen von Vanadium in Roheisen von Wiltshire; von Ed. Riley. 244. Darstellung von Thallium aus den Unterharzer Zinkvitriollaugen. 244. Nachweisung von Jod, Brom, Chlor in organischen Substanzen; von Dr. Emil Erlenmeyer. 245. Lithionreiche Mineralquelle in England. 246. Ueber das Wild'sche Saccharometer. 246. Patentproceß zwischen Renard und Levinstein hinsichtlich Girard's Verfahren blaue Anilinfarben darzustellen. 247. Humfrey's Verfahren den Kautschuk in Petroleum zu lösen. 248.

Digitized by Google

Viertes Heft.

Seite

LVIII. Dampfmaschine von M. Runkel in New-York. Mit Abbildungen auf Tab. V. 249

LIX. Turbine mit Regulator von C. Schiele, Maschinenfabrikant in Manchester. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 250

LX. Laurent's Maschine zur Fabrication von Hufnägeln; Bericht von Tresca. Mit Abbildungen auf Tab. V. 251

LXI. Die Spinnmaschine von Leyherr in Laval; Bericht von Alcan. Mit Abbildungen auf Tab. V. 258

LXII. Morse's selbstregistrirender Tasterzirkel. Mit einer Abbild. auf Tab. V. 261

LXIII. Brooman's Verschluß von Pulvergefäßen. Mit Abbild. auf Tab. V. 261

LXIV. Ueber Wurfscheiben-Geschütze. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . 263

LXV. Ueber die richtige Lage und Größe des Feuersitzes bei den Pultöfen; von Max Sponfeldner, k. Sudfactor in Berchtesgaden. Mit Abbildungen auf Tab. V. 268

LXVI. Ueber den Einfluß des in den Herdraum einer Feuerung eingeleiteten Wasserdampfes auf den Heizeffect; von E. J. Noeggerath, Director der Provinzial-Gewerbeschule zu Brieg a. d. O. 275

LXVII. Ueber eine einfache Vorrichtung zur Vermehrung der Heizfähigkeit thönerner Oefen; von E. J. Noeggerath. 278

LXVIII. Untersuchungen über die Mineralwässer, besonders über die Ursachen ihrer heilenden Eigenschaften; von Scoutetten. 279

LXIX. Ueber den Einfluß metallener Wasserleitungsröhren auf die Beschaffenheit des Trinkwassers; von Dr. Max Pettenkofer. 283

LXX. Ueber Blei- und Kupfergehalt des Brunnenwassers; von Dr. F. Varrentrapp. 286

LXXI. Theoretische Untersuchungen über die Sodafabrication nach dem Leblanc'schen Verfahren; von A. Scheurer-Kestner. . . . 290

LXXII. Ueber die Darstellung des Scott'schen Kalk-Cements; von Hervé Mangon. 292

LXXIII. Die zweckmäßigste Art der vorläufigen Untersuchung eines Minerals auf den Gehalt an freier Thonerde für die Benutzung zur Aluminium-Gewinnung; von Bergassessor Dr. Wedding. 294

LXXIV. Die neueren Verbesserungen des Bessemer-Verfahrens, besonders hinsichtlich der Erzeugung eines Gußstahls von bestimmtem Kohlenstoffgehalt; vom Ingenieur Ferdinand Kohn. 295

LXXV. Ueber die Prüfung des Indigo; von Prof. Dr. Erdmann in Leipzig. 300

LXXVI. Ueber das Phenylbraun (la phénicienne), einen neuen Farbstoff für die Seiden- und Wollenfärberei; von Julius Roth. 304

LXXVII. Verfahren zur Verarbeitung der Nachproducte der Zuckerfabrication; als Mittheilung patentirt für W. E. Newton in London. . . . 308

Digitized by Google

Seite

LXXVIII. Verfahren zur Stärkezuckerfabrication, von A. Manbré in London. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 309

LXXIX. Untersuchungen über den Holztheer und die Destillationsproducte desselben; von Dr. Georg Thenius, technischer Chemiker aus Dresden. . 311

LXXX. Ueber die Darstellung von Alkohol aus Leuchtgas. 318

Miscellen.

Ueber ein neues System von Schraubengewinden; von Carl Karmarsch. S. 320. Ueber die Blandin'sche Schmiervorrichtung für Maschinenwellen. 320. Ueber die Anwendung von Stahl bei Locomobilen. 321. Ueber Krupp's Gußstahl-Fabrik. 322. Verfahren um Zink schwarz zu färben; von Dr. Dullo in Berlin. 323. Neues Reinigungsmittel des Wassers. 324. Ueber die Anwendbarkeit der Anilinfarben für die Oelmalerei; von A. Fleischer in Neisse. 324. Ueber Verfälschung der Cacaobutter und deren Erkennung. 324. Ueber ein Verfahren, frisches Fleisch selbst in den Tropen und für lange Seereisen zu conserviren; nach Dr. Busch in Rio Janeiro. 325. Die Leichenbestattung in englischen Städten. 325. Die neue Bekanntmachung des königl. hannoverschen Ministeriums des Innern über die Anlage von Abortsgruben, Düngerstätten ꝛc. 327.

Fünftes Heft.

Seite

LXXXI. Ueber C. F. Varley's Verbesserungen in den Anordnungen unterseeischer Telegraphen. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 329

LXXXII. Neuer Abschneidapparat für Maschinen-Ziegeleien; von Friedrich Bosselmann. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 341

LXXXIII. Maschine zum Prüfen der Röhren bei hohem Druck; von W. Hawthorn in Newcastle-upon-Tyne. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 343

LXXXIV. Ueber das Combinations-Schloß von Wertheim nach dem System Yale's; von Friedrich Kick. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . 344

LXXXV. Die Sohlen-Nähmaschine des Amerikaners Blacke, beschrieben von Anton v. Gasteiger. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . . 348

LXXXVI. Maischmaschine von Gebrüder Schultz in Mainz. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 354

LXXXVII. Neuer transportabler Schmiedeherd. Mit einer Abbild. auf Tab. VI. 356

LXXXVIII. Universalsatz zu leicht explodirenden Zündungen. . . . 357

LXXXIX. Ueber den Einfluß des Wolframs auf Holzkohlen-Roheisen; von Le Guen. 362

XC. Ueber die Theorie der Stahlbildung; von F. Margueritte. . . 364

XCI. Ueber die Cementirung des Eisens durch Kohlenoxyd; von H. Caron. 367

XCII. Beantwortung der Bemerkungen Caron's über die Cementirung des Eisens durch Kohlenoxyd; von F. Margueritte. 371

XCIII. Ueber die Wirkung des Kohlenoxyds auf das Eisen; von H. Caron. 374

Digitized by Google

Seite

XCIV. Ueber die Cementirung des Eisens durch Kohle und Kohlenoxyd; von Fr. Margueritte. 377

XCV. Zur Bestimmung des Kalkes als Aetzkalk; von Franz Stolba in Prag. 381

XCVI. Rubinglas-Fabrication, von H. Pohl, Glasfabrikanten auf Josephinenhütte bei Schreiberau in Schlesien. 384

XCVII. J. W. Osborne's Methode der Photolithographie. 386

XCVIII. Construction eines Thermometers, welches die Temperatur selbst regulirt. Mit einer Abbildung. 389

XCIX. Wiederbelebungsofen für Knochenkohle, patentirt für R. A. Brooman in London. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 391

C. Eine berichtigende Entgegnung hinsichtlich des Glühverfahrens bei der Aufbereitung der Torföle; von Dr. J. J. Breitenlohner. 392

CI. Das Präpariren des Baker-Guano's; von Max Rösler. 396

CII. Mac Dougall's antiseptisches und desinficirendes Pulver für Pferdeställe ꝛc. 400

Miscellen.

Große Hängebrücken. S. 401 Achard's elektrische Eisenbahnbremse. 402. Ueber ein neues Mittel zur kräftigen Wetterführung auf Stollen und Strecken. 403. Zugutemachung von Eisenfrischschlacken durch Erzeugung von Schlackenkohks. 404. Zusammengesetzte Natur des Wolframs. 404. Anwendung der Anilinfarben zum Aquarelliren und Coloriren von Photographien; von Dr. E. Jacobsen in Berlin. 405. Einfaches Mittel, die Photographien behufs der Retouchirung mit Anilinfarben zu präpariren; von Joh. Grasshof. 407. Ueber Erkennung einer Asche als von Papiergeld herrührend; von C. Lesimple in Göln. 407. Neue Methode, organische Stoffe zu zerstören und dabei die Mineralbestandtheile zu gewinnen; von E. Millon. 408. Delphineum (schwarze Lederwichse). 408.

Sechstes Heft.

Seite

CIII. Skizze einer unlängst erbauten, direct wirkenden Dampf-Sägemühle; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 409

CIV. Carter's Dampfmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . . . 413

CV. Carré's Wasserstandsgläser für Dampfmaschinen. Mit einer Abbildung auf Tab. VII. 415

CVI. Neue Turbine; als Mittheilung patentirt für W. E. Newton in London. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 417

CVII. Neue hydraulische Presse von Desgoffe und Ollivier in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 418

CVIII. Ueber die erste hydraulische horizontalwirkende Oelpresse; von L. Georg Treviranus. 422

CIX. Der atmosphärische Webstuhl von C. W. Harrison in London. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 426

Digitized by Google

Seite

CX. Die Straßenkehrmaschine des Constructeurs Koffler. Mit einer Abbildung auf Tab. VII. 430

CXI. Werkzeug zum Verbinden der Enden der Telegraphendrähte, von Poitou in Tours. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 432

CXII. Ueber ein neues Anemometer; von E. Lenz. Mit Abbild. auf Tab. VII. 433

CXIII. Ueber einen neuen, in England in den Casernen und Spitälern angewendeten Kamin; Bericht von General Morin. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 440

CXIV. Neue Methode um das spec. Gewicht der festen Körper zu bestimmen; von J. Persoz. 446

CXV. Pyrotechnische Werthbestimmung des Thones von Schwarzenfeld bei Schwandorf in Bayern und des in Verbindung damit benutzten Sandes aus dem Flusse Naab, nebst chemischer Analyse des ersteren; von Dr. Carl Bischof. 447

CXVI. Das Pyropapier als Material der Ernst- und Lustfeuerwerkerei. — Holzzeug als gelbes Schießpulver. 451

CXVII. Das Schieß- und Sprengpulver des kgl. preußischen Artillerie-Hauptmanns E. Schultze. 453

CXVIII. Ueber künstliche Darstellung der Benzoesäure; von Prof. Rud. Wagner. 455

CXIX. Ueber die Schwierigkeiten der Zuckerfabrication aus Runkelrüben in gewissen Jahrgängen und die Mittel zu deren Vermeidung; von Leplay und Cuisinier. 456

CXX. Die Zugutebringung der Behandlungsabfälle bei der Aufbereitung des Torftheeres auf Paraffin und Leuchtöle; von Dr. J. J. Breitenlohner, Chemiker der erzherzoglichen Torfproductenfabrik zu Chlumetz in Böhmen. 459

CXXI. Ueber die Behandlung des Büffelhorns; von Prof. Fr. C. Calvert. 475

Miscellen.

Feststellung von Typen für gewalzte Eisenträger und deren Anwendung im Baufache. S. 476. Thirault's Verfahren zum Färben und Conserviren des Eisens. 478. Die galvanoplastische Anstalt von Elkington in Birmingham. 479. Ueber die Reinigung des Steinkohlengases von Schwefelkohlenstoff; von Lewis Thompson. 480. Ueber das Magnesiumlicht, von Roscoe. 480. Magnesiumlampe. 481. Feuerpapier. 481. Ueber Anilinblau (Bleu de nuit), von J. Levinstein. 481. Verhalten des Glycerins zu Chloroform, nach Dr. Wittstein. 481. Ueber den Kunstguß von Naturmodellen, von Schütze in Dresden. 482. Mittel gegen die Zerstörung der Holzschnitzereien durch Insecten. 482. Ueber das Resonanzbodenholz der Urwälder des Böhmerwaldes, von Prof. Dr. Goeppert. 483.

Digitized by Google

1.

Sicherheitsventile und Manometer von J. Mash in Bowden, Cheshire.

Aus dem London Journal of arts, October 1864, S. 202.

Mit Abbildungen auf Tab I.

Sicherheitsventile. — Diese Verbesserungen an Sicherheitsventilen bestehen in der Anwendung von Gefäßen, welche mit Quecksilber gefüllt und so mit den Ventilen verbunden sind, daß diese durch die Ausdehnung des Quecksilbers sich von ihren Sitzen abheben, wodurch die Bewegung der Ventile von der Belastung derselben unabhängig gemacht wird. Die Quecksilbergefäße werden am besten in den Dampfkesseln selbst angebracht oder doch so dem Dampfe ausgesetzt, daß das Quecksilber dessen Temperatur leicht annimmt.

Ein solches Ventil ist in Fig. 11 dargestellt. a ist das vermittelst des Hebels b belastete Ventil, c der auf dem Kessel aufgeschraubte Rohrstutz, welcher oben das Ventil trägt und unten das Quecksilbergefäß d enthält. Die Wand des Gefäßes, das vollständig mit Quecksilber gefüllt ist, ist in dem oberen Theile d' gewellt, so daß die Ausdehnung vorzüglich in der Achsenrichtung stattfindet, und darüber befindet sich ein Gelenk e, das auf eine Hebelverbindung f, f' wirkt. Das Ende f'' des Hebels f' liegt unmittelbar unter dem Bolzen g der Ventilspindel, und zwar in solcher Entfernung, daß es gegen den Bolzen anstößt, wenn der Dampf im Kessel seine höchste zulässige Temperatur erreicht. Durch die Oeffnungen c'' strömt der Dampf in den Rohrstutz c, welcher mit den Flantschen c' auf den Kessel festgeschraubt ist, und theilt seine Wärme dem Quecksilbergefäß mit, das dieser Wärme entsprechend ausgedehnt wird und bei einer gewissen Temperatur das Ventil hebt, auch wenn dasselbe für eine weit stärkere Spannung, als dieser Temperatur entspricht, belastet ist.

Manometer. — Bei dem Manometer in Fig. 12 befindet sich wieder das Gefäß d, d' in dem Rohrstutz c. Wird das Gefäß durch die Wärme ausgedehnt, so wirkt das obere Ende auf die Stange i, welche

Digitized by Google

oben eine Verzahnung hat und dadurch ein Getriebe j treibt. Mit letzterem auf einer Achse sitzt ein Zahnsector k, welcher das Getriebe l an der Achse des Zeigers n bewegt. Der Zeiger n gibt an einem graduirten Zifferblatt h, das vor den beschriebenen Bewegungsmechanismen liegt, die Dampfspannung an, welche der auf das Quecksilbergefäß einwirkenden Temperatur entspricht. — Patentirt in England am 10. November 1863.

II.

Locomobile Dampfmaschine von zwei Pferdekräften mit Dampfkessel von drei Pferdekräften, von Garrett, Marshall und Comp. in Leeds.

Aus dem württembergischen Gewerbeblatt, 1864, Nr. 48.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Da bis jetzt noch immer die Dampfmaschine auch für kleinen Kräftebedarf der einzige von Naturverhältnissen unabhängige, zuverlässige Motor ist, so scheint es wünschenswerth, die besten Anordnungen solcher locomobilen, für den Kleingewerbebetrieb besonders geeigneten Dampfmaschinen kennen zu lernen, um den Vorzug der einen Construction vor der andern beurtheilen zu können.

Die kgl. Centralstelle für Gewerbe und Handel in Stuttgart hat daher ein neues Muster einer solchen in England ziemlich verbreiteten Maschine von der durch ihre Dampfpumpen rühmlichst bekannten Firma Garrett, Marshall u. Comp. in Leeds[1] bezogen und im Maschinensaale des kgl. Musterlagers aufgestellt, so daß sie jeder Zeit in Betrieb gesetzt werden kann. Dieselbe ist sowohl durch die Anordnung des Kessels als der Maschine originell und in Beziehung auf Genauigkeit der Arbeit und Vorzüglichkeit des Materiales mustergiltig.

Die Anordnung des Kessels ist aus Fig. 13 und 14 in $\frac{1}{20}$ der natürlichen Größe ersichtlich.

Das Feuer schlägt von dem Roste A über die beiden Feuerbrücken B,B aus feuerfesten Steinen (Thon), gelangt in den Raum C und ent-

---

[1] Principiell ist die Construction dieser Locomobile aus Eyth's Bericht im polytechn. Journal Bd. CLXV S. 325 bekannt. A. d. Red.

Digitized by Google

weicht durch den Schornstein, der die Verlängerung des Rohres D bildet.

Das Innere des Kessels ist durch ein Mannloch E zugänglich und das Aeußere mittelst eines Holzmantels gegen Ausstrahlen der Wärme geschützt, während derselbe durch die Möglichkeit ihn in allen Theilen leicht zu reinigen, in Beziehung auf die Haltbarkeit nichts zu wünschen übrig läßt.

Auf der Deckplatte des Kessels ruht einerseits ein gußeiserner Dampfdom F, andererseits der circa 8 Fuß hohe Kamin, während sie gleichzeitig als Fundament-Platte für die Dampfmaschine dient; die letztere ist eine vertical stehende, die Anordnung ähnlich einem Dampfhammer, der Cylinder oben auf einem zweitheiligen Gestell ruhend, während die drei Lager der Schwungradachse direct auf die Platte festgeschraubt sind. Die Kurbelachse trägt einerseits das zur Seite des Kessels rotirende Schwungrad, am anderen Ende ein Excenter zum Betriebe einer kleinen seitwärts an den Kessel angeschraubten Speisepumpe.

Die Theile der Dampfmaschine zeichnen sich sowohl durch vorzügliches Material, als durch kräftige, einfache und gefällige Formen aus.

Ein Raum von 6 Fuß im Quadrat und circa 9 Fuß Höhe genügt (ohne den Kamin) die ganze Maschine ohne alles Fundament leicht aufzustellen und in Betrieb zu setzen, wobei sie durch das eigene Gewicht ihres Kessels und die compacte Anordnung eine große Stabilität zeigt.

III.

Skizzen von Holzbearbeitungsmaschinen aus der Maschinenfabrik von Joh. Zimmermann in Chemnitz; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Nachtrag.

Als Nachtrag zu den im vorigen Jahrgang dieses Journals beschriebenen Holzbearbeitungsmaschinen der Zimmermann'schen Fabrik haben wir noch einige dahingehörende Maschinen zu erwähnen, deren Construction noch zu neu ist, um solche specieller veröffentlichen zu können, deren Zweck jedoch von so allgemeinem Interesse ist, daß es geboten erscheint, wenigstens diesen den gegebenen Beschreibungen anzuschließen. Die in diesem Sinne zu erwähnenden Maschinen sind folgende:

Digitized by Google

1) Die Holz-Copir-Drehbank. — Sie dient, um Holzkörper, wie Hammerstiele, Radspeichen oder auch andere derartige Gegenstände von ganz beliebiger Form und in vollendeter Glätte herzustellen. Da der maschinelle Betrieb dieser Maschine lediglich von einem Modell abhängig ist, so verlangt sie keine besondere Geschicklichkeit von Seiten des Arbeiters und producirt die zu schaffenden Körper doch mit großer Schnelligkeit. Preis dieser Maschine: 560 Rthlr.

2) Die Zinkenfräsmaschine (Patent). — Bekanntlich besteht die solideste Eckverbindung für plattenförmige Hölzer in der Anwendung von schwalbenschwanzförmigen Zinken, und kommt dieselbe in der Kistenfabrication und Möbeltischlerei zur ausgedehnten Anwendung. Da gerade die Herstellung dieser Zinken in der Tischlerei eine sehr aufhältliche ist, so war man schon lange bestrebt, sie durch Maschinenarbeit zu ersetzen, war aber darin bisher nur so weit gekommen, daß man mittelst Maschinen gerade Zinken herstellte, welche natürlich eine weniger sichere Verbindung bewerkstelligten und deßhalb nur bei der Kistenfabrication Anwendung fanden. Der Zimmermann'schen Fabrik, welche ebenfalls die Maschine für gerade Zinken einige Jahre hindurch lieferte, ist es neuerdings gelungen, eine sehr praktische Maschine für die Herstellung von schwalbenschwanzförmigen Zinken in Ausführung zu bringen. Mit dieser Maschine können die Zinken für beide zu verbindende Theile und in jeder beliebigen Theilung gefräst werden; sie arbeitet sehr schnell und mit einer Genauigkeit, welche durch Handarbeit nicht erreicht werden kann. Preis der Maschine: 650 Rthlr.

3) Brennholz-Zerkleinerungs-Maschine (Patent). — Dieselbe ist mit einer Kreissäge und einer Holzspaltvorrichtung versehen und für Maschinenbetrieb eingerichtet, indem sie 6 Pferdekräfte in Anspruch nimmt. Sie eignet sich besonders für Holzhändler und für Städte, in welchen es (wie z. B. in Berlin) wegen Polizeivorschriften Sitte geworden ist, das Holz im zerkleinerten und deßhalb trockenen Zustande zu kaufen. Die Maschine zerkleinert, sägt und spaltet in 12 Arbeitsstunden circa 14 Klafter Holz; der Preis derselben beträgt 450 Rthlr.

Digitized by Google

IV.

Mahl-, Brech- und Schälmühle von John Patterson in Beverley.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, November 1864, S. 206.

Mit Abbildungen auf Tab I.

Die Figuren 9 und 10 stellen eine Maschine dar, welche John Patterson in Beverley patentirt wurde und den Zweck hat, verschiedene landwirthschaftliche oder vegetabilische Producte zu mahlen, zu brechen oder zu schälen, während jedoch ein Mahlen und Brechen von mineralischen oder anderen harten Substanzen nicht ausgeschlossen ist.

Patterson's Verbesserungen beziehen sich auf diejenige Classe von Mühlen, welche unter dem Namen excentrische bekannt sind, bei denen das Mahlen ꝛc. zwischen den Flächen von zwei kreisförmigen gezahnten Platten oder Scheiben erfolgt, die in Folge gegenseitiger Berührung in gleicher Richtung mit einander umlaufen, jedoch excentrisch zu einander gestellt sind, so daß auf die zu mahlenden Körper eine verdrehende, zerreibende Wirkung ausgeübt wird.

Diese Mühlen waren bisher dem Uebelstande ausgesetzt, daß sie sich verstopften und wirkungslos wurden, wenn man weiche, ölige oder schleimige Substanzen mahlen wollte, weil sich dann die Furchen oder Zähne füllten oder verschmierten. Ein Theil von Patterson's Verbesserungen besteht nun darin, die Mahlflächen so anzuordnen, daß ein oder mehrere Schaber angewandt werden können, welche die wirksamen Oberflächen rein halten. Statt zwei vollkommen ebene Platten oder Schleifflächen anzuwenden und sie wie gewöhnlich einander gegenüber zu stellen, so daß sich die beiden parallel liegenden Flächen bedecken und auf einander aufliegen, macht Patterson die Schleifflächen etwas conisch, und legt sie so gegen einander, daß sie sich nur auf einer Seite von ihren Mittelpunkten weg berühren können, und zwar nach einer Linie, welche senkrecht auf der Verbindungslinie der beiden Scheibenmittelpunkte ist. Hierdurch entsteht auf der anderen Seite der Scheibenmittelpunkte ein Zwischenraum, in welchem ein oder mehrere Schaber angebracht werden können. Die zu mahlenden Substanzen werden nicht durch ein centrales Auge in einer der Scheiben eingeführt, sondern gelangen direct in den winkelförmigen Raum, welchen die Mahlflächen über ihrer Berührungslinie bilden, und erfahren so neben der Quetschung auch die verdrehende, zerreibende Wirkung der gewöhnlichen excentrischen Mühlen.

Digitized by Google

Diese Mühle hat sich für die verschiedenen landwirthschaftlichen Bedürfnisse ausgezeichnet bewährt, und kann ohne Aenderung oder Auswechselung einzelner Theile sowohl als Mahlmühle, als auch als Brech- und Schälmühle gebraucht werden, selbst für Substanzen, welche mit keiner anderen Mühle gemahlen werden können. Oelkuchen von Baumwollsamen, von denen man nun weiß, daß sie ein sehr nahrhaftes und angenehmes Futter für das Vieh sind, so daß einige Landwirthe sie den Oelkuchen von Leinsamen nicht nachsetzen, wurden bisher von manchen deßhalb verworfen, weil die anhängende Baumwolle unverdaulich ist und durch die harten, schwarzen Schalen gefährliche Reizungen verursacht werden. Beides, sowohl die Baumwolle, als auch die Schalen konnte bisher von den Oelkuchen nicht getrennt werden.

Mit der neuen Mühle können in Folge ihrer zusammengesetzten Wirkung Baumwollsamen, Leinsamen und andere ölige Substanzen zu einem vollkommen trockenen Mehle vermahlen werden, so daß durch einen Siebapparat, welcher der Mühle angehängt werden kann, alle Baumwolle, die Hülsen und ähnlicher Abgang, sich leicht von dem Mehle trennen lassen.

Verwendet man harte, rauhe Mahlflächen, so kann die nämliche Mühle, wenn sie durch eine Dampfmaschine von 6 Pferdekräften getrieben wird, innerhalb einer Stunde leicht eine Tonne von halbzölligen Knochen zu feinem Pulver zermahlen. Da der Speiseapparat selbstthätig und die Gesammtanordnung der Art ist, daß selbst Eisenstücke zwischen den Mahlflächen durchgehen können, ohne die Gefahr eines Bruches zu veranlassen, so ist wohl Alles, was gewünscht werden kann, erreicht.

Fig. 9 stellt eine Seitenansicht dieser excentrischen Mühle dar, und zwar nach Abnahme der Treibscheibe, und Fig. 10 ist ein entsprechender Grundriß derselben, nachdem der obere Theil abgehoben ist.

A ist das Hauptgestell der Mühle; B und C sind die zwei conischen mahlenden Scheiben. Die eine davon B ist auf dem inneren Ende der treibenden Achse D befestigt, und die andere ist auf dem entsprechenden Ende der zweiten Achse E fest, welche unter einem gewissen Winkel zur Achse D und etwas tiefer als diese liegt, wie aus der Zeichnung deutlich zu ersehen ist. Die Mahloberflächen sind schwach conisch und stehen nur auf einer Seite der Achsen mit einander in Berührung. F ist die treibende Riemscheibe, welche auf das äußere Ende der Achse D aufgekeilt ist. Diese Achse liegt in einem langen Lager G, welches auf die Gestellplatte aufgeschraubt ist. Die Mahlscheibe B wird deßhalb direct von der Achse D in rotirende Bewegung versetzt, während die Scheibe C ihre drehende Bewegung nur durch die Berührung mit der Scheibe B

Digitized by Google

erhält. Die Achse E der Mahlscheibe C dreht sich in dem langen Lager H, welches dem Lager G ganz ähnlich und ebenfalls auf die Gestellplatte aufgeschraubt ist.

Dadurch, daß die beiden conischen Mahlscheiben einen Winkel mit einander einschließen und sich nur an einer Stelle berühren, entsteht der Berührungsstelle gegenüber Platz genug, um ein Paar Schaber I, I' anbringen und selbe auf die Gestellplatte oder einen passenden Träger aufschrauben zu können, so daß durch dieselben die Mahlflächen rein erhalten werden.

K, K' sind Rollen, gegen welche sich die Rückseiten der Mahlscheiben B und C an den Stellen stützen, wo die Arbeit des Mahlens vor sich geht. Die Achse der Rolle K kann in Lager L liegen, welche unverrückbar sind; die Achse der Rolle K' aber muß in beweglichen Lagern M liegen, welche durch die Schrauben N, N verschiebbar gemacht sind, deren Muttern in das Querstück O eingeschnitten sind. P ist ein feststehendes Doppellager, in welchem sich die Schraubenhälse drehen, und Q sind gezahnte Räder, um die drehende Bewegung des Handrades R gleichzeitig auf die beiden Schrauben zu übertragen. Dadurch daß die Lage der Rolle K' hinter der Mahlscheibe C auf die angedeutete Weise verändert wird, ändert sich auch der Zwischenraum zwischen den mahlenden Flächen, so daß nach Belieben das Mahlproduct feiner oder gröber ausfallen wird.

S ist der Speisetrichter, welcher durch die vier Ständer T getragen wird, und seinen Inhalt in den spitzwinkeligen Zwischenraum entleert, der sich unmittelbar über der Berührungsstelle der zwei Mahlscheiben bildet. Die gemahlenen Substanzen entweichen durch das Abfallrohr U. Es ist sehr zweckmäßig, die beiden Mahlscheiben und die Rollen K, K' mit einem hölzernen oder metallenen Kasten zu bedecken, um den Staub von außen abzuhalten und den sich im Innern bildenden nicht entweichen zu lassen.

Die beiden Mahlflächen können aus Stein oder irgend einem passenden Material zusammengesetzt seyn; werden jedoch eiserne oder stählerne Scheiben angewandt, wie die in den Figuren abgebildeten, so ist es zweckmäßig, kreisförmige Rinnen einzudrehen, deren Größe sich nach dem Grade der Feinheit richtet, welchen das Mahlgut erhalten soll. Aus der eigenthümlichen Stellung, welche die Mahlflächen gegen einander haben, folgt, daß die Zähne oder Rinnen auf den einander gegenüber liegenden Scheiben sich einander nahe bei der Berührungsstelle kreuzen werden, und so eine verdrehende, zerreibende Wirkung auf die zu verkleinernden

Digitized by Google

Substanzen ausüben, wozu dann noch der Druck zwischen den beiden Platten oder Scheiben kommt.

Bemerkung. Die Scheiben können, wenn ihre Achsen sich nicht schneiden, keine conische Form haben, da zwei Conen sich nur dann in einer geraden Linie berühren können, wenn beide einerlei Spitze haben. Die Mahlflächen sind Stücke von Rotationshyperboloiden, und es fällt demnach Patterson's Erfindung mit der in diesem Journal Bd. CLXXIV S. 8 beschriebenen hyperboloidischen Mühle von Delnest zusammen. C. W.

V.

W. Clark's hydraulischer Apparat.

Aus dem Mechanics' Magazine, April 1864, S. 283.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Das Princip, auf welchem der für W. Clark in London als Mittheilung patentirte hydraulische Apparat beruht, besteht darin, daß man in einen hermetisch geschlossenen Preßcylinder, welcher mit Flüssigkeit gefüllt ist, einen festen Körper, beispielsweise einen Draht einführt, um den so erhaltenen Druck auf den Kolben zum Betrieb verschiedener Vorrichtungen zu benutzen. Es ist dieß also dasselbe Princip, wie das der gewöhnlichen hydraulischen Presse zu Grunde liegende, nur wird der kleine Druckkolben durch einen sich auf- und abwickelnden Draht ersetzt, wodurch es ermöglicht wird, den hervorzubringenden Druck auch bei Apparaten von geringer Größe beliebig zu erhöhen, indem für denselben nur die Festigkeit des Cylinders ꝛc. eine Grenze bildet.

Der hydraulische (nach der Bezeichnung des Patentträgers sterhydraulische) Apparat, Fig. 27, besteht aus dem Preßkolben P in dem mit Flüssigkeit L gefüllten Cylinder C, C und zwei Rollen B, B' zum Auf- und Abwickeln des Drahtes. Die beiden Rollen können direct auf dem Cylinder C, die eine innerhalb und die andere außerhalb angebracht werden, so daß der Draht sich vertical, oder wie in Fig. 28 horizontal aufwickelt; man bringt sie im letzteren Falle auf derselben Achse an, auf welcher sie sich in entgegengesetzter Richtung drehen (Fig. 28); oder sie werden in einem besonderen Behälter angebracht und durch ein Rohr mit dem Cylinder C in Verbindung gesetzt.

Digitized by Google

Nach dem Erfinder sind die Hauptvortheile seines Systems im Vergleich mit der gewöhnlichen hydraulischen Presse folgende:

1) Wegfall der Druckpumpe und aller zugehörigen, so leicht in Unordnung kommenden Theile;

2) Ersatz der hin und her gehenden Bewegung durch eine continuirliche kreisförmige, mithin Erhöhung der Geschwindigkeit;

3) beliebige Vermehrung der Kraft bei gleichbleibendem Durchmesser des großen Cylinders und Kolbens, indem der Durchmesser des Drahtes nicht beschränkt ist;

4) beliebige Veränderlichkeit im Druck einer und derselben Presse, welcher durch bloße Veränderung des Drahtdurchmessers auf das Zehnfache und noch weit mehr vergrößert werden kann;

5) endlich ist das Ergebniß dieser Combinationen eine beträchtliche Verminderung des Umfangs und des Gestehungspreises der hydraulischen Presse.

VI.

Presse für Rüben, Oel ꝛc., von Molinos, Pronnier und Dion, Ingenieure in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, November 1864, S. 272.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Diese Presse (patentirt in Frankreich am 28. Januar 1864) soll die bei der Gewinnung von Rübensaft, Oel u. s. w. bisher erforderlich gewesenen Säcke oder Tücher entbehrlich machen. Der Preßraum derselben ist ringförmig; darin bewegt sich ein entsprechender Kolben. Eine Fortsetzung des Preßraums hat mit filtrirenden Stoffen versehene Wände, welche von Metallsieben unterstützt und dazu bestimmt sind, die Flüssigkeit austreten zu lassen.

Der Rübenbrei oder die sonstige auszupressende Substanz tritt in den ringförmigen Raum durch ein Montejus oder eine Pumpe ein; ein Ventil verhindert ihren Rücktritt.

Der Kolben drückt den Brei in den unteren Raum, in welchem die Trennung des Saftes vor sich geht.

Die Entfernung des Preßrückstandes wird wie folgt bewirkt: Der äußere Cylinder ist mit der Preßplatte einer hydraulischen Presse ver-

Digitized by Google

bunden, welche ihn während des Auspressens in seiner Stellung erhält, darnach aber so weit niedertreibt, daß der Ring ausgepreßten Materials völlig frei gelegt wird. Man nimmt diesen Ring dann entweder von außen oder durch den Boden des beweglichen Cylinders weg, und reinigt und wechselt die nun zugänglich gewordenen filtrirenden Stoffe. Zu diesem Zwecke sind sie in leicht beweglichen Lagen eingesetzt.

Der ringförmige Kolben wird durch eine obere hydraulische Presse bewegt; eine andere hydraulische Presse hebt den Kolben empor.

Figur 29 stellt diese Presse im senkrechten Durchschnitte dar.

A ist die eine hydraulische Presse mit dem Kolben B; dieser ist mittelst der Platte B′ und der Zugstangen C mit dem Preßkolben c verbunden, welcher in dem ringförmigen Raum zwischen dem äußeren Cylinder D und dem inneren D′ niedergeht. Diese beiden Cylinder sind oben mittelst Flantschen und Schrauben fest mit einander verbunden.

Der untere Cylinder E, welcher die Verlängerung des Cylinders D bildet, stellt den filtrirenden Raum dar und ist mit dem Boden F verbunden, welcher an den Preßkolben G einer unteren hydraulischen Presse H angegossen ist. Der Kolben G trägt den Behälter I, in welchen der Preßkuchen fällt.

Eine Rinne K ist an den Cylinder E angegossen und nimmt den Saft auf, welcher aus den Löchern e rings am Cylinder E ausfließt. Ebenso läuft auch Saft an der inneren Filtrirfläche durch die Löcher d aus und in einen Boden, von welchem das Rohr K′ nach dem Behälter L führt.

Der auszupressende Brei tritt aus der mit dem Klappenventil m versehenen Leitung M in den ringförmigen Raum zwischen den beiden Cylindern D und D′ durch den horizontalen Canal n ein. Ist der Raum angefüllt, so läßt man den Preßkolben mit den Zugstangen C und den eisernen, den Kolben bildenden Ring c niedergehen; dieser preßt nun den Brei ganz in den unteren Cylinder E, wo die Trennung des Saftes geschieht. Letzterer fließt durch den filtrirenden Stoff x, x, tritt durch die doppelte Reihe Löcher am unteren Theile des Cylinders E aus, und fließt durch K, k und K′, k′ in den Behälter L.

Ist der Brei hinreichend ausgepreßt, so hebt man den Kolben c mittelst der kleinen, oben angebrachten Presse o in die Höhe und läßt mittelst der unteren Presse H den Cylinder E niedergehen, der nur durch diese Presse in Berührung mit dem Cylinder D erhalten worden war. Der ausgepreßte ringförmige Preßkuchen kann nun leicht von der Außenfläche des Cylinders D′ oder von der Innenfläche von E losgelöst werden. Dadurch wird die Filtrirfläche x bloßgelegt und kann nun

Digitized by Google

gereinigt und ausgewechselt werden. Man wäscht sie entweder durch bei T eintretenden Dampf oder durch Wasser aus, welches in der der Filtration entgegengesetzten Richtung einfließt. Auch die innere Filtrirfläche wird mit Dampf (durch die Röhrchen t) gereinigt.

VII.

Versuche über den Einfluß von wiederholten Stößen und Wechseln in der Belastung auf schmiedeeiserne Brücken, von William Fairbairn.

Im Auszug mitgetheilt nach dem London Artizan, April 1864; hier aus dem Civilingenieur, Bd. X S. 510.

Fairbairn bemerkt, daß nach den Versuchen, welche vor Erbauung der die Conway und Menai Streets überspannenden Brücken zur Ermittelung der Stärke und zweckmäßigsten Form der Röhrenbrücken angestellt wurden, anfänglich angenommen worden sey, daß man dieses und ähnliche schmiedeeiserne Brückensysteme nach Abzug der Hälfte des eigenen Gewichtes der Brücke nach einer Bruchlast berechnen müsse, welche sechsmal so groß sey, als die Belastung schlimmsten Falles betragen könne. Man glaubte hierbei schon eine genügende Sicherheit gegeben zu haben, später auftauchende Bedenklichkeiten führten aber, wie dieß bei neuen Constructionen oft der Fall ist, zur Annahme einer noch größeren Sicherheit und man berechnete mehrere dieser Bauwerke nach dem Achtfachen der höchsten Belastung, gieng jedoch später, als sich dieselben gut bewährten, wieder auf das Sechsfache zurück.

Bei dem bald kund werdenden allgemeinen Verlangen für schmiedeeiserne Brücken entstanden mehrere derartige Bauwerke, bei denen die durch die oben erwähnten Experimente aufgefundenen Verhältnisse zwischen den Stärken der oberen und unteren Gurtung u. s. w. nicht gehörig beachtet und befolgt worden waren, und bei einigen von diesen schwachen Brücken waren die Verhältnisse so übel gewählt, daß sie schon bei der Belastung mit dem Doppelten des permanenten Gewichtes nahe an der Grenze ihrer Tragfähigkeit standen, was noch dadurch verschlimmert wurde, daß sie oft in Accord gebaut und mit schlechtem Eisen und schlechter Arbeit ausgeführt waren. Hierdurch wurden natürlich mancherlei Unfälle und Einstürze herbeigeführt, welche Bedenklichkeiten und Befürch-

Digitized by Google

tungen bezüglich der Anwendbarkeit des Schmiedeeisens zum Brückenbau hervorriefen, und endlich bestimmte der Board of Trade, daß bei schmiedeeisernen Brücken keine stärkere Inanspruchnahme als mit 5 Tonen pro Quadratzoll zulässig zu erachten sey, ohne daß es dargelegt worden wäre, worauf sich diese Annahme gründe.

Die durchgängige Annahme von 5 Ton. scheint nicht geeignet, in allen Fällen die besten Constructionsverhältnisse zu bestimmen, denn bekanntlich ist bei Schmiedeeisen der Widerstand gegen Zug sehr verschieden vom Widerstande gegen Druck und es kam daher vor, daß bei unpassender Dimensionirung der oberen Gurtung gegen die untere ein mit sechsfacher Sicherheit berechneter Träger unter 10 Tonnen Belastung, oder wenig mehr als der Hälfte der Bruchfestigkeit, bereits an der Grenze der Widerstandsfähigkeit anlangte. Dabei wurde ferner beobachtet, daß die obere Gurtung im Querschnitt nur wenig über halb so stark gemacht zu werden brauchte, wenn sie nicht massiv, sondern zellenförmig construirt wurde, was für den Bau weit gespannter Brücken von großer Wichtigkeit war. Die Vorschrift von 5 Tonnen pro Quadratzoll ist also in diesem Falle nicht zutreffend und da bei derselben überdieß Nichts darüber gesagt war, in welcher Weise das Eigengewicht in Rechnung zu bringen sey, so mußte dieselbe als ungenügend erscheinen.

Fairbairn stellte daher die nachstehend angeführten Versuche an, um zu finden, welche Anstrengung schmiedeeiserne Brücken mit Sicherheit auszuhalten im Stande sind. Der Apparat war so eingerichtet, daß die Belastung schnell erfolgte, und daß das Brückenmodell dann unter der Belastung beträchtliche Erschütterungen auszuhalten hatte. Das Modell war ein 20 Fuß frei liegender Blechbalken mit

4,3 Quadratzoll Querschnitt der oberen Gurtung,
2,4 „ „ „ unteren Gurtung
1,9 „ „ „ Mittelrippe
8,6 „ „ im Ganzen,

16 Zoll hoch und 7 Cwt. 3 Qrs. schwer.

Derselbe wurde zunächst mit 6643 Pfd. oder $^1/_4$ der Bruchlast belastet und zeigte dabei Folgendes:

Datum.	Zahl der Belastungen.	Einbiegung.
21. März 1860	0	0,17
7. April „	202890	0,17
1. Mai „	449280	0,16
14. Mai „	596790	0,16

Nachdem der Balken ungefähr eine halbe Million von abwechselnden Be- und Entlastungen (acht pro Minute) ohne merkliche Veränderung

Digitized by Google

ausgehalten hatte, steigerte man die Belastung auf circa $3^1/_2$ Tonnen oder $^2/_7$ der Bruchlast und setzte ihn abermals 403210 abwechselnden Be- und Entlastungen aus, wobei die anfängliche Einbiegung (0,22 Zoll) sich nicht veränderte.

Hierauf wurde das Gewicht auf 10486 Pfd. oder $^2/_5$ des Bruchgewichtes gesteigert und es zeigte sich eine Einbiegung von 0,35 Zoll mit permanenter Einbiegung von 0,05 Zoll. Nach 5175 abwechselnden Belastungen (im Ganzen also 1005175 Wechseln) brach der Balken ziemlich in der Mitte.

Derselbe wurde hierauf durch Erneuerung der zerrissenen Winkeleisen und Auflegen einer Deckplatte reparirt und wieder mit 3 Tonnen belastet, und hielt ohne Zunahme der permanenten Einbiegung 3150000 abwechselnde Be- und Entlastungen aus. Als man nun die Last auf 4 Tonnen erhöhte, wodurch die Einbiegung von 0,17 auf 0,20 Zoll wuchs, brach der Balken nach 313000 Wechseln in der unteren Gurtung, nahe bei der geflickten Stelle.

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß schmiedeeiserne Balken der gewöhnlichen Construction bei einer Belastung mit $^1/_3$ der Bruchlast starke Erschütterungen nicht mit Sicherheit zu tragen vermögen, daß sie dagegen $^1/_4$ der Bruchlast mit großer Zähigkeit vertragen. Nimmt man an, daß eine schmiedeeiserne Brücke unter dieser Last 12 Millionen Wechsel ohne Schaden aushält, so würde eine solche Brücke 328 Jahre stehen, wenn sie täglich hundertmal befahren würde. Bei $^1/_3$ der Bruchlast würde sie aber nur 8 Jahre sicher seyn, da der Versuchsbalken unter dieser Last nur 313000 Wechsel aushielt.

VIII.

Ueber Blakely's Vorschlag von Metalliederungen für Hinterladungsgeschütz-Verschlüsse.

Mitgetheilt vom Artillerie-Hauptmann Dy.

Mit Abbildungen auf Tab. I

Nach dem London Journal of arts, October 1864, S. 210 ist an Theophilus Alexander Blakely zu London unter dem 8. December 1863 ein Patent auf Metalliederungen verliehen worden, welche, aus einem hohlen Metallringe, oder auch aus einer hohlgebogenen und am Rande

Digitized by Google

aufgekrämpten Metallplatte bestehend, dazu dienen sollen, die zu Hinterladungsgeschützen gehörigen Verschlußvorrichtungen gasdicht zu machen. Fig. 19 zeigt einen Verschluß mit eingesetztem Metallringe und Fig. 20 einen eben solchen Verschluß mit einem eingesetzten Metallblechboden, dessen Durchschnitt in Fig. 18 noch besonders dargestellt ist.

Beide in England patentirte Einrichtungen sind für Deutschland keineswegs etwa Neuigkeiten, indem eines Theiles der von Hrn. Mechanicus Kreiner zu Berlin construirte Keilverschluß mit kupfernem Expansionsringe schon seit längerer Zeit vorhanden ist, und anderen Theiles die Versuche, den Preßspanboden des Wahrendorff'schen Verschlusses durch Metallpfannen ꝛc. zu ersetzen, in deutschen Artillerien bereits schon wieder aufgegeben wurden, weil man sich des Vortheils nicht begeben wollte, die Reinigung des Rohres nach dem Schusse vermittelst Hindurchpressens des Pappebodens bewirken zu können. Man strebte deßhalb lieber dahin, den Preßspanboden, als solchen, vor dem Durchschlagen der Pulvergase zu bewahren und hat ihn zu diesem Ende theils in seiner Masse verstärkt, theils an seinem unteren Rande gefettet und theils mit einem eingelegten Kupferringe versehen. Letztere Einrichtung wurde, nachdem Zinkringe beim Geschützabfeuern geschmolzen waren, und Messingringe sich als zu steif erwiesen hatten, um ein Durchdrücken des mit ihnen armirten Preßspanbodens durch das Rohr nach dem Schusse zu gestatten — im Sommer 1862 zuerst vom Referenten selbst vorgeschlagen und hat sich seitdem vollständig bewährt.

Cassel, im November 1864.

IX.

Blakely's Vorschläge zu Expansionsgeschossen und zu einer neuen Art die Geschütze von vorn zu laden.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Nach dem London Journal of arts, October 1864, S. 209 ist an Th. A. Blakely zu London am 8. December 1863 ein Patent auf zwei Arten von Projectilen und eine neue Art das Geschütz von vorn zu laden, verliehen worden.

Die Projectile sind cylindro-ogivale Geschosse, an deren Fuße entweder ein ausgehöhlter Ring, wie in Fig. 15, oder eine nach unten

Digitized by Google

concave, pfannenartige Platte, wie in Fig. 16 angebracht ist, welche beide von Kupfer oder irgend einem anderen dazu geeigneten Metalle angefertigt, sich beim Schusse über den unteren Geschoßrand hinaus ausdehnen und so das Projectil zwingen sollen, den Rohrzügen zu folgen.

Der neue Lade-Modus aber bezieht sich auf ein Geschützrohr, welches, sowie das von Bates für dessen Pfeilgeschoß construirte (vergleiche den Artikel „über Geschützwirkung unter Wasser" im polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 412), in seinem Bodenstücke, nach der Seelenachsenrichtung hin, central durchbohrt ist, und dort, siehe Fig. 17, eine bewegliche Stange d mit einem vorderen Kolben c in sich aufnehmen soll, an welchem Geschoß und Ladung behufs Einführung in's Rohr durch Schnuren oder Bänder zu befestigen sind. — Zum Laden wird der Kolben dann, wie Fig. 17 es zeigt, bis zur Rohrmündung vorgeschoben. Nach Befestigung der Cartouche zieht man den Kolben um die Länge der letzteren zurück, befestigt hierauf das Projectil an den Patronen-Beutel und führt endlich die Gesammtladung bis zum Stoßboden des Rohres nieder. — Der Ladekolben c ist nach der Seelenachsenrichtung hin durchbohrt, um entweder als Zündloch im gewöhnlichen Sinne des Wortes oder auch zur Führung eines Stempels oder eines Drahtes zu dienen, vermittelst deren irgend eine mit der Patrone verbundene leichtexplodirende Substanz zur Entzündung gebracht wird. g ist eine zur Erleichterung der Schußbefestigung an den Ladekolben dienende Unterstützung.

Ob diese Art ein Geschütz von vorn zu laden, im Gegensatze zu der bisher zu diesem Zwecke gebräuchlichen Anwendung von Wischer und Ansetzkolben als eine Verbesserung zu bezeichnen ist, dürfte sehr in Zweifel zu ziehen seyn, und bezüglich der Neuheit obiger Vorschläge zu Expansionsgeschossen für gezogenes Geschütz braucht für die Leser des polytechnischen Journals wohl nur auf den bereits in Bd. CLXXIII S. 321 gelieferten Artikel „über die Parrott-Kanone" hingewiesen zu werden, in welchem es bezüglich des von Parrott construirten Expansionsgeschosses wörtlich heißt: „Die eigentliche Führung des Geschosses (in den Rohrzügen) übernimmt ein kupferner napfförmiger, bei den schweren Kalibern ringförmiger Ansatz an der Basis des Geschosses, dessen Ränder durch die Pulvergase aufgeweitet und in die Züge gedrückt werden."

Während die HHrn. Whitworth und Hulse sich also bereits das ausschließliche Vorrecht, die Parrott-Kanone in England anfertigen zu dürfen, haben patentiren lassen, nimmt dasselbe Vorrecht bezüglich des Parrott-Geschosses jetzt Hr. Blakely in Anspruch; beides

Digitized by Google

recht günstige Zeugnisse für den Werth, welcher den Parrott'schen Vorschlägen in England beigelegt wird.

Dy.,
Artillerie-Hauptmann.

X.

Blakely's neueste Geschützrohr-Construction.

Nach dem London Journal of arts, October 1864, S. 210 ist am 16. December 1863 an Th. A. Blakely zu London ein Patent dafür ertheilt worden, Geschützrohre hauptsächlich aus zwei oder mehreren Röhren von Gußeisen anzufertigen. Jede Röhre wird für sich gegossen, gebohrt und abgedreht, und der äußere Hohlcylinder dem nächst inneren dann durch Einschrumpfenlassen oder eine sonstige passende Verfahrungsart immer so hinzugefügt, daß durch diese künstlich hervorgebrachte Metall-Lagerung eine Spannung der äußeren Rohrschichten nach innen hin entsteht. Ebenso wird auch zu jedem äußeren Hohlcylinder immer ein härteres und weniger leicht ausdehnbares Gußeisen als zum nächst inneren genommen. — Werden statt der aus einem Ganzen bestehenden äußeren Cylinder nur gußeiserne Ringe in der eben beschriebenen Weise angewendet, so müssen deren Fugen bei mehreren aufeinanderfolgenden Schichten solcher Ringe in Verband liegen. — Geschütze dieser Art können auch noch durch Stahlringe verstärkt und namentlich am Bodenstücke mit einem weicheren Metalle umgeben werden, als es das Gußeisen der innersten Röhre ist.

Dy.,
Artillerie-Hauptmann.

XI.

Ueber die Herstellung geometrisch richtiger Körperformen.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1864, Bd. VIII S. 535.

Whitworth hat bekanntlich zuerst gelehrt, eine ebene Fläche mit jedem beliebigen Grade von Näherung an die mathematische Idee derselben herzustellen. Sein Verfahren zur Herstellung von Flächen durch

Digitized by Google

wechselndes Vergleichen dreier Platten ist aber durchaus geeignet, auch die anderen einfachen Körperformen, vor allen durch parallele oder rechtwinkelige Flächen und Kanten begrenzte Körper, beliebig genau mit Hülfe des Schabens herzustellen. Wie weit die folgenden sehr einfachen Methoden bekannt sind, kann ich nicht sagen; allgemeines Gut des Maschinenbaues sind sie jedenfalls noch nicht, noch weniger, als die längst bekannten Grundsätze über Herstellung und Erhaltung von Richtplatten. [2]

Die erste Aufgabe, welche nach Erlangung einer ebenen Fläche uns sich darstellt, ist die Herstellung eines rechten Winkels. Zu diesem Behufe nehme man drei Winkel, bearbeite eine Seite derselben nach der Richtplatte und vergleiche dann, indem man sie mit diesen Seiten auf die Richtplatte stellt, die anderen Seiten mit einander. Sobald alle drei Winkel mit diesen Seiten genau sich berühren, müssen sie rechtwinkelig seyn. Statt dreier Winkel kommt man auch mit zweien aus, indem man sie bald mit dieser, bald mit jener Seite auf die Richtplatte stellt.

Man wird mit Hülfe dieser Winkel dann einen inneren Winkel genau rechtwinkelig herstellen, welcher dann wieder zur Herstellung äußerer Winkel dienen würde.

Mit Hülfe eines inneren Winkels könnte man genaue Parallelepipeden herstellen, indem man jede Seite derselben gleichzeitig rechtwinkelig zu zwei anderen bearbeitet. Das folgende Verfahren liefert aber viel leichter parallele Flächen.

Man nehme zwei der verlangten Körper und richte eine Seitenfläche derselben nach der Richtplatte ab. Wenn man sie mit dieser Fläche dann auf die Platte legt und die obere Seitenfläche bearbeitet, bis eine

---

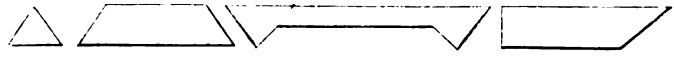
[2] In der von Whitworth im Anfange der Vierziger geschriebenen Anleitung zur Herstellung ebener Flächen sind die sehr leicht daraus sich ergebenden Erweiterungen des Verfahrens nicht berücksichtigt; in einem 1859 veröffentlichten Aufsatze über seine Meßmaschine schlägt er einen, von dem in dem Folgenden angedeuteten Wege etwas verschiedenen, weniger directen Weg zur Erlangung eines genauen Prisma's ein. Er hat seine Aufsätze vor ein Paar Jahren in einem Bande vereinigt erscheinen lassen; vielleicht findet sich darin mehr über diesen Gegenstand; mir ist dieses Buch leider nicht zur Hand. Die zuerst erwähnte Abhandlung ist in dem Bande des Engineer von 1859 wieder abgedruckt; ebendaselbst findet sich ein Bericht über die Meßmaschine. Die Bemerkung, mit welcher die Redaction des Engineer den Wiederabdruck des ersten Aufsatzes rechtfertigt, daß nämlich die in demselben ausgesprochenen Grundsätze in England noch lange nicht so bekannt wären, wie zu wünschen sey, gelten in noch weit höherem Grade von Deutschland. Dieß beweist z. B. das von dem Schlusse dampfdichter Flächen handelnde Capitel der bekannten Constructionslehre des Professor Reuleaux, welches bei Gelegenheit der Dampfkolben eingeschoben ist.

Selbst in großen Werkstätten werden ferner die Richtplatten nicht selten mit großer Sorglosigkeit behandelt; man fertigt solche an, welche auf vier Füßen ruhen; man gestattet unnöthige starke Belastungen u. s. w. J. L.

Digitized by Google

zweite Richtplatte in zwei beliebigen Stellungen der Körper genau auf beiden aufliegt (trägt), so müssen die Flächen parallel seyn.

Es bleibt nun noch übrig, Körper herzustellen, bei welchen eine Kante einer Fläche derselben parallel ist. Das dabei einzuschlagende Verfahren ist im Allgemeinen folgendes: „Das abzurichtende Prisma wird in eine seinen Seitenflächen entsprechende Leernuthe, welche in einer Platte genau eingearbeitet ist, eingepaßt, so daß die obere Fläche des Prisma's mit der Oberfläche der Platte in einer Ebene liegt. Hierauf werden die Prismenflächen so lange beschabt, bis eine Richtplatte, auf die obere Fläche des Prisma's gelegt, auf dieser und der Oberfläche der Platte vollkommen aufliegt, wenn auch das Prisma in der Nuthe der Länge nach verschoben oder so umgelegt wird, daß sein hinteres Ende vorne zu liegen kommt. Durch passende Combinationen lassen sich sehr viele Formen herstellen, z. B.:



Die Herstellung genauer rechter Winkel ist für die Praxis nicht unwichtig, wenn auch nur, um die Winkel der Arbeiter controliren und ohne Mühe berichtigen zu können. Auch würden Winkelrichtplatten in manchen Fällen dem Schlosser dieselbe Erleichterung zur Herstellung von winkeligen Körpern geben, welche ihm die Richtplatte zur Herstellung von Flächen gibt.

Parallele Flächen auf obige Art herzustellen, wird gewöhnlich durch die Beschaffenheit des Arbeitsstückes, sowie durch den Umstand, daß ein Duplicat desselben erforderlich ist, ausgeschlossen seyn. Leisten und Lineale der oben skizzirten Art würden vielleicht in einigen Fällen bei dem Baue von Arbeitsmaschinen, z. B. für die Anfertigung kleinerer Supporte, Nutzen bringen.

Welche dieser Verwendungen praktisch sind, läßt sich im Voraus nicht wohl sagen; es wird dem Maschinenbauer aber stets förderlich seyn, die Mittel zur mathematisch genauen Herstellung der von ihm verwendeten Formen zu kennen.

J. Lüders.

Digitized by Google

XII.

Ueber eine Verbesserung des Brünnow'schen magnetischen Stromunterbrechers von S. W. Robinson[3], nebst einigen Bemerkungen über die Rheotomen bei elektromagnetischen Zeitübertragern, von C. Kuhn in München.

Mit Abbildungen.

Bekanntlich bieten bei den elektromagnetischen Uhren und Zeitindicatoren sowie bei den elektromagnetischen Chronographen, wie solche für astronomische Zwecke zur Benutzung kommen, die Vorrichtungen, durch welche in periodisch wiederkehrender Weise unter directer oder indirecter Einwirkung des Pendels der Hauptuhr der arbeitende Strom beständig hergestellt und unterbrochen werden muß, für den Gang der Uhren mancherlei Schwierigkeiten dar, die durch keine der bis jetzt uns bekannt gewordenen Anordnungen vollständig beseitigt werden konnten. Diese Anordnungen lassen sich, insoweit sie bei den elektromagnetischen Apparaten für Zeitübertragung angewendet werden, in zwei Classen theilen: bei den zur ersten Classe gehörenden Rheotomen wird die Stromherstellung und Unterbrechung mittelst einer Zwischenvorrichtung bewirkt, deren Thätigkeit von dem Räderwerke der Hauptuhr abhängig gemacht ist; bei den Rheotomen der zweiten Classe werden diese Functionen von dem Pendel der Uhr selbst verrichtet.

Die Vorrichtungen der ersten Classe finden wir zwar auch bei einigen der bekannten Chronographen; hauptsächlich sind dieselben aber nur bei regulirenden Pendeluhren angewendet, welche in andauernder Weise bestimmte Zeitintervalle auf die durch den elektrischen Strom in Thätigkeit zu versetzenden Zeitindicatoren — die sogen. elektrischen Uhren — überzutragen haben, so daß letztere im Allgemeinen etwa auf eine Minute genau denselben Stand wie die Hauptuhr zeigen. Bei diesen Vorrichtungen wiederholt sich also — insoferne ihre Benutzung bloß auf die Ingangsetzung von Zeitindicatoren beschränkt bleibt — die Stromunterbrechung und Herstellung gewöhnlich erst nach einem größeren Zeitintervalle als bei den elektromagnetischen Uhren und den Chronographen, bei welch' letzteren die discontinuirlichen Ströme in jeder Secunde auf einander

3 Aus dem Journal of the Franklin Institute of the State of Pennsylvania, September 1864, Vol. XLVIII p. 210.

Digitized by Google

folgen, es können ferner die Bedingungen eines sicheren Contactes dabei auf längere Zeit nahezu erfüllt, und dieselben können so angeordnet werden, daß sie den Gang der Hauptuhr eben so wenig beeinträchtigen, als dieß durch ein mit der Uhr verbundenes Schlagwerk im Allgemeinen geschieht. Wenngleich übrigens nicht alle Schwierigkeiten bei den Rheotomen der ersten Classe beseitigt werden können, so ist doch ihr Einfluß auf den Gang der sogen. elektrischen Uhren nicht so beträchtlich, daß sie als wesentliche Störungen betrachtet werden dürfen, sie treten sogar anderen störenden Umständen gegenüber, welche bei den elektromagnetischen Zeitindicatoren auftreten, fast in den Hintergrund.

Von wesentlichem Einflusse hingegen können die Anordnungen der zweiten Classe auf den Gang der chronometrischen Apparate seyn, zu denen sie gehören; wir finden dieselben namentlich bei den elektromagnetischen Uhren so wie bei den für astronomische Chronographen bestimmten Hauptuhren in Anwendung, und dieselben unterscheiden sich ihrer principiellen Anordnung nach wesentlich von einander.

Bei einer der von Bain getroffenen Anordnungen dieser Art ist das Pendel unterhalb seines Lagers mit einer Contactfeder versehen, die bei jeder Ausschwingung des Pendels nach der linken Seite der Verticalen einen Contactstreifen berühren und hierauf wieder momentan verlassen soll, um das Schließen und Unterbrechen der in der Leitung befindlichen, zur Ingangsetzung von Zeitindicatoren dienenden Batterie zu bewirken; bei seiner elektromagnetischen Uhr ist wieder die Pendelstange unterhalb der Aufhängestelle mit einem Contacte versehen, und hierbei wird durch ein an einer Feder angebrachtes Platinkügelchen die Herstellung und die Unterbrechung des Stromes dadurch bewirkt, daß das Kügelchen bei jeder zweiten Pendelschwingung nach der rechten Seite der Verticalen hin mit einem mit metallischem Lager versehenen Contact momentan in Verbindung tritt. Bei dem von Weare vorgeschlagenen Systeme berühren zwei an dem unteren Ende des Pendels mit der Spirale des Elektromagneten verbundene Contactstreifchen abwechselnd bei jeder Pendelschwingung zwei aus feinem Golddrahte angefertigte Spiralfedern, die beiderseits der Verticalen an festen Contactstellen angebracht und in der Kette eingeschaltet sind; bei den elektromagnetischen Uhren von Liais, von Detouche und Houdin, von Verité und A. ist die Pendelstange mit einem oder mit zweien metallenen Armen versehen, um bei jeder doppelten — beziehungsweise bei jeder einfachen — Pendelschwingung den Contact an federnden Hebeln herzustellen, von denen gleichzeitig das Pendel wieder einen neuen Impuls zur Fortsetzung seiner Bewegung ꝛc. zu empfangen hat. Mouilleron hat bei seinen elektro-

Digitized by Google

magnetischen Uhren die Anordnung getroffen, daß durch das von ihm benutzte Echappement nach jeder Doppelschwingung des Pendels mittelst platinirter und dünner Contactfedern, von denen die eine an der Welle der Ankerhemmung, die andere an einem festen Lager in der Nähe befestigt ist, die Herstellung und Unterbrechung des Stromes so geschieht, daß der Gang der Uhr nur wenig beeinträchtigt wird; übrigens ist dabei dafür gesorgt, daß stündlich die Uhr regulirt, also jedesmal auf den richtigen Stand gebracht wird. — Mehrfache Mittel wurden von Lamont bei der Construction seines Chronographen und seiner elektomagnetischen Uhr (in den Jahren 1849 und 1850) versucht, um die Uebelstände der gebräuchlichen Rheotomen für die in Rede stehenden Zwecke zu beseitigen. Obgleich es demselben gelungen ist, schon damals einen magnetischen Unterbrecher zu construiren (den wir unten beschreiben werden), welcher die meisten der bekannten Schwierigkeiten zu beseitigen geeignet war, so blieb er dennoch zuletzt bei den Quecksilberrheotomen, die für den vorliegenden Zweck zuerst von Lamont eingeführt worden sind, stehen. Bei der zu dem Lamont'schen Chronographen gehörenden Hauptuhr besteht der Quecksilberrheotom beiläufig in Folgendem: An dem unteren Ende des metallenen (Compensations-) Pendels ist ein Kupferdraht eingeschraubt, der nach aufwärts gekrümmt ein kurzes unten geschlossenes Glasrohr trägt, in welches derselbe einmündet; dieses Gefäß enthält etwas Quecksilber, und in der Schwingungsebene des Pendels ist, mit ihrem Mittelpunkte in der Verticalen an einem eigenen Lager vor dem Pendel und in der Nähe des Gefäßes eine amalgamirte Messingscheibe angebracht, die während des Durchganges des Pendels in die Quecksilberfläche, diese bloß berührend, eintaucht, ohne den Gang des Pendels merklich zu stören. Bei einer anderen Anordnung hat Lamont die kleine Metallscheibe durch eine eigene Vorrichtung drehbar gemacht, so daß dieselbe während der Schwingungen des Pendels wieder gereinigt werden und die Quecksilberfläche metallisch erhalten werden kann. Das Herstellen und Oeffnen des Stromes am Ende einer jeden Minute geschieht bei dem Lamont'schen Chronographen wieder mittelst Quecksilbercontact; hierbei taucht nämlich der Secundenzeiger in dem Augenblicke, in welchem derselbe auf 12 zeigt, mit seinem abgewendeten Ende in ein Quecksilbernäpfchen, das in der Kette eingeschaltet ist, während der Zeiger durch die Metalltheile des Uhrwerkes selbst, ebenso wie das Pendel, in der Kette sich befindet. Statt des Quecksilbercontactes hat Jacobi bei seiner elektromagnetischen Pendeluhr unterhalb der Pendellinse ein drehbares Scheibchen angebracht, das beim Durchgange des Pendels durch die Verticale durch einen leisen Druck gegen einen federnden Streifen an einer — einem Taster ähnlichen

Digitized by Google

Vorrichtung — den Schluß der Kette zu bewerkstelligen hat. Bei dem Chronographen der Altonaer Sternwarte — und so weit uns bekannt auch bei dem von Ausfeld für die Gothaer Sternwarte construirten Chronographen — bleibt die Kette beständig durch einen dünnen von zwei ganz nahe an einander endigenden Capillarröhrchen gebildeten Quecksilbercanal geschlossen, und es findet bei jedem Durchgange des Pendels durch die Verticale die Unterbrechung des Stromes dadurch statt, daß durch ein unterhalb der Pendellinse angebrachtes feines Glimmerblättchen der Quecksilberfaden momentan durchschnitten wird.

Wenn wir nun die Bedingungen betrachten, welche in jedem der in Rede stehenden Fälle erfüllt werden sollen, so finden wir, daß unter den erwähnten Vorrichtungen insbesondere die Quecksilberunterbrecher denselben nahezu genügen, während die übrigen sowie andere, auf ähnliche Principien wie jene gegründete, manche nicht unwesentliche Störungen verursachen müssen. Jene Anforderungen sind nämlich beiläufig folgende: 1) Muß der Contact bei der Herstellung des Stromes rein metallisch und ein sicherer seyn. 2) Derselbe soll niemals durch den Einfluß der Unterbrechungsfunken oder durch andere nachtheilige Einwirkungen in der Art verändert werden, daß derselbe dem Strome einen sogenannten Uebergangswiderstand darbietet oder gar die Leitung unterbricht. 3) Die Dauer des Contactes soll zwar im Allgemeinen sehr gering, sie muß jedoch von solchem Betrage seyn, daß die auf einander folgenden discontinuirlichen Ströme zu ihrer vollen Wirksamkeit gelangen können. 4) Der Gang der Hauptuhr ꝛc. soll durch die Einwirkung des Stromunterbrechers auf das Pendel keine Störungen erleiden: die Kraft, welche dabei entweder als Widerstand oder in activer Weise auftritt, soll in jeder Beziehung constant bleiben, so daß auf ihre Wirksamkeit bei der Anordnung des regulirenden Pendels gehörig Rücksicht genommen werden kann.

Bezüglich der ersten dieser Bedingungen ist es ausreichend, dieselbe lediglich von den Resultaten abhängig zu machen, welche Mousson durch seine exacten hierüber ausgeführten Untersuchungen [4] dargelegt hat. Aus diesen Untersuchungen geht nämlich unter Anderem hervor, daß jede Verbindung durch harte schleifende Theile eine sehr unvollkommene bleibe, daß indeß polirte schleifende Flächen regelmäßiger als scharf einschneidende Kanten wirken; daß Eintauchen in Quecksilber ohne

---

[4] Neue Denkschriften der allgem. schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften, Bd. XIV. 8 Aufsatz. (Allgemeine Encyklopädie der Physik, Bd. XX S. 686.)

Digitized by Google

Benetzung stets eine schlechte veränderliche Verbindung gibt, mit Benetzung aber, d. h. nach vorheriger Verzinnung oder Amalgamation ein sehr guter Contact erhalten werde, der bei geringem Eintauchen ein wenig von der Tiefe des letzteren abhängig ist; daß ferner lockere Verbindungen ohne Druck — also auch Contacte ohne daß die Contactstellen gegen einander gepreßt werden — unsicher und daher unbrauchbar sind, und daß bei starkem Drucke, der Flächenberührung bewirkt, die Verbindung — also auch der Contact — sicher werden kann ꝛc. — Will man also nicht von Vorrichtungen der ersten Classe Gebrauch machen, die der ersten Bedingung wirklich entsprechen können, so tritt entschieden der Quecksilbercontact bei Stromunterbrechern für die in Rede stehenden Anwendungen als der wirksamste hervor, wenn die zur Berührung kommenden Theile gegen einander gehörig adjustirt werden. — Bezüglich der zweiten Anforderung muß bemerkt werden, daß dieser niemals vollkommen entsprochen werden kann, und daß selbst Platincontacte oder Contacte aus Platinlegirungen, die man für diesen Zweck schon benutzte, der Einwirkung der Unterbrechungsfunken bei oft wiederholt auftretenden Unterbrechungen, wie dieß bei elektromagnetischen Uhren und Chronographen der Fall ist, für immer nicht widerstehen. Lamont hat zwar gezeigt, daß bei seinem (unten erwähnten) magnetischen Unterbrecher die Unterbrechungsfunken wirkungslos gemacht werden können, wenn man die Contactstellen mit einer geeigneten Flüssigkeitsschichte — sehr schwach angesäuertes Wasser oder Weingeist — einhüllt; dabei treten aber andere Schwierigkeiten hervor, die zwar beseitigt werden könnten, bei den in Rede stehenden Anordnungen aber schon von Vorneherein vermieden werden müssen. Es bleibt daher nichts anders übrig, als die Unterbrechungs- und Contactstellen zugänglich zu machen, so daß dieselben zeitweise von ihrer Oxydschichte gereinigt werden können. Die dritte Bedingung kann bei Quecksilbercontacten sowie bei einzelnen Vorrichtungen der ersten Classe genügend erfüllt werden; was aber die vierte betrifft, so wird dieser bei keiner der in Gebrauch stehenden Anordnungen in vollständiger Weise entsprochen werden können, jedoch sind hierbei die Störungen am geringsten, wenn das Pendel beim Durchgange durch seine Ruhelage afficirt wird, und es kann, wenn die periodisch hier auftretende Kraft constant bleibt, bei der Anordnung und Correction des Pendels darauf Rücksicht genommen werden, so daß der Isochronismus durch einen solchen Widerstand nicht gestört wird. Die Störungen jedoch, welche in geringem Grade dabei noch übrig bleiben, können, in so weit dieselben auf die von einem Chronographen angegebenen Zeitintervalle von Einfluß sind, in präciser Weise dadurch berücksichtigt werden, daß

Digitized by Google

man von Zeit zu Zeit den Gang der regulirenden Uhr durch Vergleichung mit der Normaluhr bestimmt.

Was nun die von Robinson verbesserte Einrichtung betrifft, so bezieht sich diese auf die eben besprochenen Störungen, welche das Pendel der Hauptuhr als Stromunterbrecher bei astronomischen Chronographen erfährt. Diese Störungen rühren lediglich von dem Umstande her, daß das Pendel während jeder Schwingung zum Zwecke der Stromherstellung und Unterbrechung — oder für letztere allein — von einem Widerstande in Folge der eintretenden Berührung afficirt wird, und da jede Einwirkung — sowohl directe als indirecte — auf das Pendel einer astronomischen Uhr den Gang der letzteren mehr oder weniger stören und daher als einer der wesentlichsten Uebelstände betrachtet werden muß, so glaubte man, diese Schwierigkeit umgehen zu können, wenn man das Pendel mittelst magnetischer Kraft auf einen unterhalb desselben angebrachten und von ihm getrennten Stromunterbrecher einwirken läßt. Bei der von Brünnow zu diesem Zwecke getroffenen Anordnung bleibt — wie bei den älteren amerikanischen, bei dem Altonaer, dann bei dem Greenwicher Chronographen ꝛc. — die Kette während der Schwingungen des Pendels beständig geschlossen; das Oeffnen derselben wird erst im Augenblicke des Durchganges des Pendels durch die Verticale und zwar bei dem Brünnow'schen Unterbrecher durch magnetische Kraft bewirkt. An dem unteren Ende des Pendels und zwar senkrecht zu seiner Schwingungsebene ist nämlich ein kleiner Stahlmagnet angebracht und in der Verticalen befindet sich unterhalb desselben eine kleine Armatur, auf welche dieser Magnet bei jedem Pendeldurchgange anziehend einwirken kann. Diese Anziehung bewirkt die Unterbrechung der Platincontacte, von denen einer ein an dem magnetischen Anker angebrachter Platinstift, der andere eine mit Platinspitze versehene Schraube ist, und welche beide in der Kette eingeschaltet sind. Brünnow bemerkt, daß bei den astronomischen Chronographen es von Wichtigkeit sey, den Act der Stromunterbrechung auf die möglich kürzeste Dauer zu beschränken. Bei seiner Anordnung sey es ihm gelungen, diese Dauer bis auf 0,06 Secunde zu verkürzen, und der Fehler der Ablesung zwischen zwei auf einander folgenden Secundenpunkten betrage höchstens 0,03 einer Secunde. Die Untersuchung der Störungen an der Hauptuhr, welche mittelst jenes magnetischen Stromunterbrechers den Chronographen in Thätigkeit versetzt, hat für den täglichen Gang derselben — innerhalb eines Monates — die folgenden Resultate ergeben:

Digitized by Google

	Sec.		Sec.		Sec.
3. Mai	— 1,28	11. Mai	— 1,27	23. Mai	— 1,26
4. „	— 1,25	15. „	— 1,20	25. „	— 1,32
5. „	— 1,25	22. „	— 1,17	29. „	— 1,32

Die eben gedachte Anordnung hat, wie Robinson bemerkt, den Uebelstand, daß das Pendel während der Bewegung nicht in seiner Schwingungsebene verharren kann, sondern, da die die Pendellinse afficirende magnetische Kraft, während das Pendel von einer Seite der Verticalen zur anderen schwingt, nicht im Sinne der Schwere wirkt, dieselbe eine elliptische Bahn — das Pendel also eine conische Fläche — beschreiben muß. Um diese Störung zu beseitigen, ward zwar an dem entgegengesetzten Ende eine fixe Armatur angebracht, aber selbst bei der besten Adjustirung konnte das Abweichen des Magneten nicht gehindert werden. Robinson hält es deßhalb für geeigneter, den Magneten sowie die Armatur in verticaler Lage gegeneinander wirken zu lassen, und hierauf beruht hauptsächlich der eine Theil der Verbesserung, welche Robinson an dem Brünnow'schen Stromunterbrecher vorgenommen hat. Die von Robinson getroffene Anordnung finden wir in Fig. 1 und 2 schematisch dargestellt. Der aus zwei dünnen Streifen zusammen-

Fig. 1.

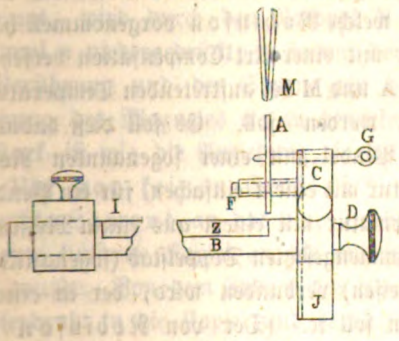
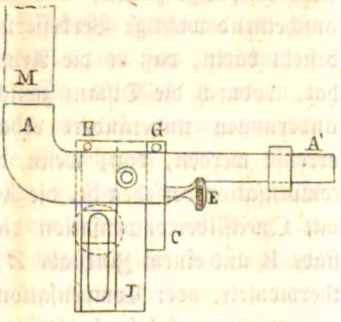


Fig. 2.



gesetzte Stahlmagnet M hat eine Länge von etwa 2 Zoll (engl.) und ist in der (Fig. 1) angedeuteten Weise mit dem unteren Ende der Pendelstange — an dem Pendelinder unterhalb der Linse — durch Klammern fest verbunden. Der in der Ruhelage gedachten Pendelstange steht der Anker AA' (Fig. 1 und 2), der selbst in einem dünnen Stahlmagneten besteht, so gegenüber, daß derselbe dem Magnete M seinen ungleichnamigen Pol zukehrt und von ihm nur um so wenig absteht, daß die freie Bewegung des Pendels nicht gehindert wird. Der Anker AA' ist

Digitized by Google

mittelst eines Rohres F aus Messing oder Platin hebelartig unterstützt, und kann mit diesem auf seiner Unterlage um eine Messerschneide als Achse oscilliren; seine Bewegungen sind durch die Stifte H und G begrenzt; letzterer ist von den übrigen Metalltheilen mittelst des Elfenbeinstückes C isolirt und bildet einen Contact, während das Lager für den Anker AA' ebenfalls in der Kette eingeschaltet ist. Mittelst der Schraube E kann der Stift G in gehöriger Weise gegen die Armatur eingestellt werden, so daß die Platincontacte einander gegenüber stehen. Das Stück J, an welchem das Lager für die Armatur sich befindet, kann mittelst der Schraube D gehoben oder gesenkt werden, um die äußerst kleine Distanz zwischen der Armatur A und dem Magnetbündel M gehörig zu reguliren. Denken wir uns nun den Platinstift G mit dem einen, die Metalltheile des Lagers J mit dem anderen Ende der Kette verbunden, in welcher die Batterie und der Elektromagnet für den Chronographen sich befinden, so wird unter gewöhnlichen Umständen der Contact zwischen dem Hebel AA' und dem isolirten Stifte G hergestellt, also die Kette geschlossen seyn; geht nun das Pendel während seiner Schwingungen durch die Verticale, so wird A gegen M gezogen und diese Bewegung wird durch das regulirende Gegengewicht bei A' unterstützt, so daß jetzt die Kette unterbrochen wird; unmittelbar nach dem Penduldurchgange geht der Anker wegen seines Uebergewichtes bei A wieder in seine Ruhelage zurück, und schließt sohin die Kette. Eine weitere und anscheinend wichtige Verbesserung, welche Robinson vorgenommen hat, besteht darin, daß er die Armatur mit einer Art Compensation versehen hat, wodurch die Distanz zwischen A und M bei auftretenden Temperaturänderungen unverändert erhalten werden soll. Es soll dieß dadurch erreicht werden, daß, wenn das Pendel mit einer sogenannten Rostcompensation versehen ist, die Armatur mit einem einfachen, für ein Pendel mit Queckfilbercompensation die Armatur mit einem aus einem Messingstabe B und einem Zinkstabe Z zusammengesetzten Doppelstab (sogenannten thermometr. oder Compensationsstreifen) verbunden wird, der in einem eigenen Lager I festgehalten werden soll ꝛc. (Der von Robinson in unserer Quelle angegebenen und aus theoretischen — uns nicht bekannt gewordenen — Erörterungen hervorgegangenen Formel, durch welche der Krümmungshalter der bei einer bekannten Temperaturänderung eintretenden Biegung des Doppelstabes bestimmt werden kann, mag hier vorübergehend Erwähnung gethan werden.)

Von Robinson wird gelegentlich erwähnt, daß Brünnow's Stromunterbrecher in dem Jahre 1859 bekannt geworden und in dessen „Astronomical Notices No. 16" veröffentlicht worden sey, daß aber

Digitized by Google

der Prof. C. A. Young des Western Reserve College um dieselbe Zeit auf die gleiche Idee gekommen seyn soll. Hierzu müssen wir bemerken, daß jene Idee nicht neu, sondern daß dieselbe unter vollständiger Beschreibung des zugehörigen Apparates schon im Jahre 1851 von Lamont veröffentlicht worden ist.[5] Diese Anordnung ist dabei von einem wesentlichen Fehler frei, mit dem die vorherbeschriebenen magnetischen Unterbrecher noch behaftet sind, daß nämlich durch die ungleiche Einwirkung der magnetischen Kräfte auf das Pendel der Gang des letzteren — wenigstens mit der Zeit — gestört werden muß. Lamont erwähnt über seinen versuchsweise benutzten magnetischen Stromunterbrecher (a. a. O.) Folgendes:[6] „Auf einem festgemachten Querstücke von Holz befindet sich ein messingenes Lager, worauf die Achse eines (kleinen) Magneten n s ruht. Dieser Magnet ist aus einer Uhrfeder gemacht, 1 Zoll lang und $^1/_2$ Zoll breit, mit dem Nordpol in n und dem Südpol in s. Die Südhälfte s hat das Uebergewicht, ein Haken verhindert aber das Umschlagen und hält den Magneten in horizontaler Lage. An dem Pendel befindet sich ein kleiner Magnetstab N S von ungefähr 4 Zoll Länge mit dem Nordpol in N (unten) und dem Südpol in S (oben, den Magneten N S vertical gedacht). Das eine Ende des Verbindungsdrahtes der Batterie ist an das Lager des Magneten n s fest geklemmt, das andere Ende e geht unter den Magnet n s herauf und ist von dem Nordende n ungefähr $^1/_4$ Linie entfernt. So oft nun das Pendel durch die Verticallinie schwingt, wird durch den Nordpol N der Südpol s gehoben und der Nordpol n niedergedrückt; so kommt der Nordpol n mit dem Drahtende e in Berührung und der Strom geht durch. Da der Pol N nur eine Drehung des Magnetes n s zu bewirken sucht und die Abstoßung eben so stark ist wie die Anziehung, so hat diese Einrichtung auf den Gang der Uhr gar keinen Einfluß." — Bei einem späteren Versuche schraubte Lamont an das eine Drahtende der Kette in der Nähe von n s eine kupferne Kapsel an, die mit schwach angesäuertem Wasser angefüllt wurde. Von dem Ende n des kleinen Magneten gieng ein Stückchen Kupferdraht in die Kapsel und berührte den Boden, so oft das Pendel mit dem Magneten N S vorübergieng. „Dadurch wurde die Entstehung eines Funkens verhindert, und die in Berührung kommenden Metalltheile blieben beständig blank." — Uebrigens hat Lamont von diesen

5 M. s. Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften, Bd. VI. 2. Abth. S. 421.

6 Die dort gegebene Abbildung können wir hier unterdrücken.

Digitized by Google

Einrichtungen bei seinem Chronographen deßhalb keinen Gebrauch machen können, weil er es zur Vermeidung anderer Uebelstände für gerathen hielt, nur mit einer Kette aus einigen kleinen Kupferzinkelementen den Chronographen in Thätigkeit zu versetzen, während der Sicherheit des Contactes halber u. s. w. bei der eben erwähnten Anordnung eine starke Batterie erforderlich gewesen wäre.

Bei der Anwendung von permanenten Magneten für Zwecke wie die in Rede stehenden hat man übrigens noch einen anderen Umstand zu beachten, der für die Thätigkeit des Chronographen nicht unwesentlich seyn dürfte. Man nimmt nämlich bei der Construction von Vorne herein an, daß die gegenseitige Einwirkung der Magnete mit einer bestimmten Kraft geschieht, die gerade noch ausreicht, den magnetischen Ankerhebel durch einen kleinen Raum zu bewegen. Bekanntlich nimmt aber die magnetische Anziehung der Stahlmagnete unter sonst gleich bleibenden Umständen bei statthabenden Temperaturerhöhungen ab, ohne daß dieselben ihre ursprüngliche Kraft bei eintretender Temperaturerniedrigung wieder annehmen, und da selbst durch die jährlichen Temperaturschwankungen in der Atmosphäre sowie in Räumen, welche einen mit dieser gleichen Temperaturgang haben, in unseren Gegenden die Kraft der Magnete auf fast $^1/_4$ ihrer Größe nach und nach herabgeführt werden kann, so erscheint es jedenfalls für nothwendig, daß die Hauptuhr eines Chronographen mit magnetischem Unterbrecher in einem möglichst gut isolirten Raume aufgestellt werde, wo die Temperaturänderungen im Laufe des Jahres nur von ganz geringem Betrage sind.

XIII.

Thermoketten von großer Wirksamkeit; von R. Bunsen.

Aus Poggendorff's Annalen der Physik, 1864, Bd. CXXIII S. 505.

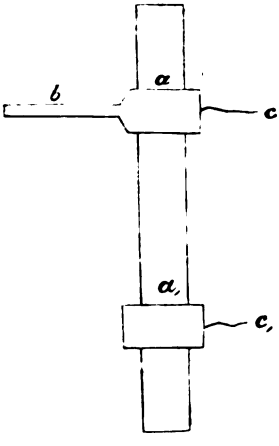
Mit einer Abbildung.

Unter den bisher auf ihre thermo-elektrische Differenz untersuchten Substanzen, welche hinlängliche Leitungsfähigkeit für die Elektricität besitzen, um zu Thermoketten mit Vortheil verwendet werden zu können, nimmt Wismuth in der thermo-elektrischen Spannungsreihe die höchste und eine Legirung von 2 Theilen Antimon mit 1 Theil Zinn die niedrigste Stelle ein. Versuche haben mir gezeigt, daß Pyrolusit in dieser Reihe noch über dem Wismuth steht und natürlicher Kupferkies noch weit über dem

Digitized by Google

Pyrolusit. Combinirt man Kupferkies mit jener Legirung, oder besser, um höhere Temperaturdifferenzen anwenden zu können, mit Kupfer zu einem thermo-elektrischen Paar, so erhält man unter sonst gleichen Verhältnissen bei weitem stärkere Ströme als durch irgend eine der bisher gebräuchlichen Thermoketten.

Zur Bestimmung der Constanten einer solchen Kette wurde folgende Anordnung benutzt:



Nebenstehende Figur ist eine 40^{mm} breite, 70^{mm} lange und 7^{mm} dicke Kupferkiesplatte, in der 35^{mm} von einander die beiden etwas conischen, auf das Sorgfältigste eingeschliffenen platinplattirten Kupferzapfen von 9^{mm} mittlerem Durchmesser stecken, deren oberer bei *b* in einen Kupferfortsatz endet. Erhitzt man diesen Fortsatz mit der Flamme einer nicht leuchtenden Lampe, während der untere Theil der Kupferkiesplatte mit dem darin befindlichen Kupferzapfen in Wasser abgekühlt wird, so erhält man in den zu einem Schließungsbogen verbundenen Kupferdrähten cc_1 einen Strom, dessen Intensität nach einiger Zeit vollkommen constant wird, wenn man die den Fortsatz erhitzende Flamme vor Schwankungen schützt. Die Constanten dieser kleinen Kette wurden verglichen mit denen eines Daniell'schen Elementes von gewöhnlicher Einrichtung, dessen in die Flüssigkeit eintauchende dem amalgamirten Zinkcylinder zugekehrte Kupferfläche 1 Quadratdecimeter betrug und dessen Flüssigkeiten aus völlig gesättigter Kupfervitriollösung und einem Gemisch von 6 Gewichtstheilen Wasser mit 1 Gewichtstheil Schwefelsäure bestanden.

Nenn man L den wesentlichen Leitungswiderstand einer Kette, E die elektromotorische Kraft derselben, w den Widerstand des Schließungsbogens, und J die Stromstärke, so ist bekanntlich

$$J = \frac{E}{L+w}.$$

Vermehrt man den Leitungswiderstand um r, so wird die dadurch verminderte Stromstärke:

$$i = \frac{E}{L+w+r}.$$

Zur Bestimmung von E und L wurde der Strom durch eine auf erforderliche Weise in der Entfernung d von einem Magnetometer auf-

Digitized by Google

gestellte Drahtrolle geleitet und die den Widerständen $(L + w)$ und $(L + w + r)$ entsprechenden Ausschläge J und i gemessen. Bei sämmtlichen Versuchen war $w = 4{,}46$ und $r = 16{,}00$. Bei der Daniell'schen Kette war die Entfernung d der Drahtrolle vom Magnetometer 1^m, bei der Kupferkieskette $0^m{,}5$ und bei der Pyrolusitkette $0^m{,}25$. Man hat daher den wesentlichen Leitungswiderstand der zu vergleichenden Ketten:

$$L = \frac{16\,i}{J - i} - 4{,}46$$

und für die elektromotorische Kraft derselben

$$E = \left(\frac{16\,i}{J - i} + 16\right) i\,d^3 .$$

Die Daniell'sche Kette gab:

	Frisch gefüllt.	15′ gebraucht.	Im Mittel.
J	154,0	141,7	
i	71,0	69,2	
L	9,2	10,8	10,0
E	2108,0	2164,0	2136,0

Bei den folgenden Versuchen mit der beschriebenen Kupferkieskette wurden vier constante Erhitzungen angewandt, welche in aufsteigender Reihe gaben:

	1. Erhitz.	2. Erhitz.	3. Erhitz.	4. Erhitz.
J	98,9	116,0	134,5	150,5
i	41,8	50,7	56,7	63,5
L	7,4	7,9	7,2	7,2
E	145,4	180,2	196,0	218,8
$\frac{E \text{ Thermok.}}{E \text{ Daniell}}$	$\frac{1}{14{,}7}$	$\frac{1}{11{,}9}$	$\frac{1}{10{,}9}$	$\frac{1}{9{,}7}$
$\frac{L \text{ Thermok.}}{L \text{ Daniell}}$	0,74	0,79	0,72	0,72

Während der Versuche stieg die Erwärmung des Kühlwassers etwas über 60^0 C. und erhielt sich bei dieser Temperatur constant. Obgleich die Erhitzung über die Temperatur des schmelzenden Zinns gesteigert wurde, zeigte der Kupferkies doch weder auf der Schlifffläche der Löcher, noch im Innern eine bemerkbare Veränderung. Da sich derselbe beim Erwärmen weniger als Kupfer ausdehnt, was man aus der Lockerung des Zapfens während des Erkaltens schließen konnte, so habe ich aus Besorgniß den Apparat zu zersprengen, die Erhitzung nicht höher treiben mögen. Wenn man sich indessen vor den Folgen der ungleichen Ausdehnung dadurch schützt, daß man den Kupferzapfen mittelst eines, längs durch seine Achse gehenden Sägenschnitts federnd macht, so dürfte man

Digitized by Google

leicht durch weiter gesteigerte Temperaturen eine noch größere elektromotorische Kraft erreichen können. Aber schon bei der angewandten Erhitzung zeigt diese kleine Kette eine zehnmal größere Wirkung als ein Wismuth-Antimonelement von gleichem wesentlichen Leitungswiderstand bei einer Erwärmung von 0^0 C. auf 100^0 C. Zehn der beschriebenen Paare zu einer Kette verbunden, geben schon alle Wirkungen eines Daniell'schen Bechers von 14 Quadratcentimeter wirksamer Kupferoberfläche.

Natürlicher Kupferkies läßt sich in der starken Glühhitze ohne bemerkbare Zersetzung leicht schmelzen und in beliebige Formen gießen. Derselbe erleidet aber dabei merkwürdiger Weise eine Veränderung, durch welche er in der thermo-elektrischen Spannungsreihe weit unter das Wismuth herabgedrückt wird. Man kann daher nur das natürlich vorkommende Fossil, welches übrigens leicht zu bearbeiten ist, zu solchen thermo-elektrischen Ketten benutzen.

Pyrolusit mit Platin combinirt gibt ebenfalls eine Kette, deren elektromotorische Kraft leicht bis auf $^1/_{10}$ eines Daniell'schen Elements gesteigert werden kann, ohne daß durch die erforderliche Erhitzung eine Zersetzung des Fossils zu befürchten ist. Ein kleiner 6mm im Durchmesser haltender, 50mm langer Cylinder einer leicht zu bearbeitenden verworrenfaserigen Pyrolusitvarietät wurde oben und unten mit Platindraht fest umwickelt und die obere Umwickelung in einer Hülle von Glimmer direct in der Flamme einer nicht leuchtenden Lampe erhitzt, während die untere in Wasser stand. Der Versuch, bei dem, wie bereits erwähnt, $d = 0^m,25$ war, gab $J = 74,0$ und $i = 68,2$; woraus folgt: $L = 183,6$ und $E = 217,5$. Die elektromotorische Kraft betrug daher ebenfalls nicht weniger als $\frac{1}{9,8}$ von derjenigen eines Daniell'schen Bechers, der Leitungswiderstand aber war 18,4mal größer als bei dem oben beschriebenen Daniell'schen Element.

XIV.

Neues Verfahren zum Ueberziehen von Metallen mit einer fest anhaftenden und glänzenden Schicht von anderen Metallen; von Fr. Weil in Paris.

Aus den Comptes rendus, t. LIX p. 761, November 1864.

Die von mir zu dem genannten Zwecke angewendeten Bäder bestehen in alkalischen Lösungen von Salzen oder Metalloxyden in caustischem

Digitized by Google

Natron oder Kali, in denen die Ausfällung des Oxyds durch das fixe Alkali entweder, wie in den meisten Fällen, durch organische Substanzen, wie Weinsäure, Glycerin, Albumin oder irgend einen anderen dazu geeigneten Körper, oder auch durch einen Ueberschuß des fixen Alkalis selbst verhindert wird.

Die Metallüberzüge erzeuge ich mittelst dieser Bäder je nach den verschiedenen Fällen entweder mit oder ohne die Beihülfe und den Contact von Zink oder metallischem Blei, und zwar entweder bei gewöhnlicher oder bei mehr oder weniger hoher Temperatur.

Auch vermag ich Metalle nach vorgängigem Verkupfern durch Eintauchen in ähnlich zusammengesetzte Bäder beliebig in verschiedenen Farbentönen zu färben und zu bronziren.

Für praktisch am wichtigsten betrachte ich meine Verfahrungsweisen zum Verkupfern und Bronziren des Schmiedeeisens, des Gußeisens und des Stahls, indem sich durch Anwendung der bisher üblichen Methoden einerseits ein genügend festes Anhaften der Metalle an einander nicht erzielen läßt, andererseits aber bei jenen Methoden die Nothwendigkeit vorliegt, die zu verkupfernden ꝛc. Metalle zunächst mit mehreren Schichten von anderen die Elektricität leitenden Substanzen zu überziehen, bevor sie der Wirkung des elektrischen Stromes und des schwefelsauren Kupferoxyds unterworfen werden können.

Nach meinem Verfahren werden Gußeisen, Schmiedeeisen und Stahl in einer so charakteristisch soliden Weise verkupfert, daß sie dadurch leicht von den gleichen, nach den jetzt üblichen Methoden verkupferten und bronzirten Metallen wohl unterschieden werden können; überdieß habe ich es in meiner Gewalt, die verschiedensten Farben und Farbentöne hervorzubringen.

Mit den angedeuteten Mitteln bin ich ferner im Stande, das nach meinem Verfahren verkupferte Guß- und Schmiedeeisen, sowie den verkupferten Stahl, auch zu versilbern, zu vernickeln u. s. w.

Meine verschiedenen Verfahrungsweisen lassen eine Menge der interessantesten technischen Anwendungen zu, denen ich eine ganz besondere Sorgfalt gewidmet habe, deren specielle Aufzählung indessen in dieser (für die Akademie bestimmten) Mittheilung nicht am Platze seyn würde.

Die nach meinem Verfahren verkupferten oder bronzirten Gegenstände aus Stahl, Guß- und Schmiedeeisen widerstehen, wenn sie nur vor dem Regen geschützt sind, allen Atmosphärilien und den höchsten Temperaturgraden. Auch werden sie von Wasser nicht angegriffen, sobald sie von demselben vollständig bedeckt sind.

Damit diese verkupferten ꝛc. Gegenstände auch dem Regen, d. h.

Digitized by Google

dem Wechſel von Näſſe und Trockenheit, ſowie den Einwirkungen des Seewaſſers Widerſtand leiſten können, gebe ich der Kupferſchicht größere Stärke, entweder im galvaniſchen Bade, alſo mittelſt der Säule und einer ſauren Kupferauflöſung, oder mittelſt der Säule und den meinem Verfahren eigenthümlichen Auflöſungen. Da die Adhärenz des Kupfers an dem mit meinen Mitteln behandelten Schmiedeeiſen, Gußeiſen und Stahl eine vollſtändige und durchgängige iſt, ſo reicht ein nachträglicher, mittelſt der galvaniſchen Säule erzeugter Ueberzug von der Stärke eines Millimeter-Bruchtheils zu dieſem Zwecke vollkommen hin. Die auf dieſe Weiſe behandelten Gegenſtände geben die zarteſten Details eines ornamentirten Stücks mit der größten Treue wieder, beſitzen dabei aber die größte Haltbarkeit.

Mein Verfahren vereinigt demnach bedeutende Billigkeit mit ſehr entſchiedenen Vorzügen vor den bisher üblichen Verkupferungsmethoden.

Schließlich will ich noch eine Thatſache erwähnen, welche, nach meiner Anſicht, namentlich vom theoretiſchen Standpunkte aus, von Intereſſe ſeyn dürfte. Meinen Beobachtungen zufolge bedeckt ſich nämlich blank gebeiztes Kupfer, wenn es in einer ziemlich concentrirten Löſung von Aetznatron oder Aetzkali mit metalliſchem Zink in Contact kommt, mit einer feſt anhaftenden Zinkſchicht. Dieſe Verzinkung erfolgt ſofort, wenn das Bad auf 60° bis 100° C. erhitzt wird. Bei gewöhnlicher Temperatur findet ſie erſt nach Verlauf einer, je nach der Alkalinität des Bades mehr oder weniger langen Zeit und nur unvollkommen Statt. Das metalliſche Zink oxydirt ſich und wird vom Natron aufgelöst, während gleichzeitig metalliſches Zink auf dem Kupfer niedergeſchlagen wird, und Waſſerſtoffgas von ſtinkendem Geruche ſich entwickelt.

XV.

Ueber die Paraſiten des Werkkupfers; von Dr. Th. Fleitmann.

Unter obigem Titel theilt Dr. C. G. Reiſchauer in dieſem Journal Bd. CLXXIII S. 195 einige Beobachtungen über die Verunreinigungen des Werkkupfers mit, denen ich mir erlaube einige Bemerkungen hinzuzufügen.

Die Erſcheinung von dem Zurückbleiben verſchiedener Verunreinigungen beim Auflöſen der Kupferſorten des Handels beſchäftigt mich ſeit längerer Zeit und hoffe ich darüber ſpäter Ausführlicheres mit-

Digitized by Google

theilen zu können. Für jetzt muß ich mich darauf beschränken, der Verbreitung einer irrigen Anschauungsweise vorzubeugen zu suchen, in welcher Dr. Reischauer die von ihm erhaltenen Resultate, welche im Uebrigen mit meinen Beobachtungen übereinstimmen, zu betrachten scheint. [7]

Dr. Reischauer fand in dem Rückstand, den er durch Behandlung von käuflichem Kupfer mit verdünnter Salpetersäure erhielt, Antimonsäure (66,6 Proc.), Bleioxyd (10,9 Proc.), Kupferoxyd (7,9 Proc.), Zinnoxyd (2,2 Proc.), Nickeloxydul (2,17 Proc.), Eisenoxyd (1,6 Proc.), sagt aber nicht deutlich, in welcher Form diese Verunreinigungen in dem Kupfer enthalten sind. Seine Bemerkung im Eingang seiner Mittheilung über die Aeußerungen von Abel und Field über den Gegenstand läßt vermuthen, daß er sich diese Verunreinigungen in metallischer Form im Kupfer denkt; jedenfalls aber stellt seine Abhandlung die genannten Verunreinigungen in dieser Beziehung als gleichartige hin.

Nach meinen Erfahrungen ist indessen die Form, in welcher diese Verunreinigungen im Kupfer enthalten sind, eine sehr verschiedene. Während Eisen, Nickel, Blei, Kupfer (soweit sie im Rückstand von der Lösung in Salpetersäure gefunden werden) als Oxyde vorhanden sind, scheint dieß von der Antimonsäure und dem Zinnoxyd nur theilweise der Fall zu seyn. Die letzteren Oxyde werden zum größten Theile durch die Oxydation mit Salpetersäure gebildet und sind im Kupfer als Metalle vorhanden. Ein kleiner Theil Antimonsäure und Zinnoxyd scheint neben Arsenikſäure und Kieselsäure mit den Oxyden des Eisens, Nickels, Kupfers und Bleies verbunden zu seyn, und es sind diese Verunreinigungen in dem Kupfer in Form von wirklichen Schlacken oder silicatartigen Verbindungen enthalten. Unsere bisherigen Erfahrungen sträuben sich zwar sehr gegen die Annahme, daß silicatartige Verbindungen sich in Metallen aufzulösen vermögen, und doch ist es in Wirklichkeit so, wie ich mich durch zahlreiche Versuche überzeugt habe. Reine Metalle sowohl, wie Schwefelmetalle vermögen unter Umständen die ihnen ganz heterogenen Silicatverbindungen in der Hitze aufzulösen, und setzen dieselben während des Erkaltens meistens in krystallinischer Form wieder ab. Hieraus erklärt sich auch das Auffinden des Kalkes in den Versuchen von Dr. Reischauer, den

---

7 Durch directen Verkehr mit Hrn. Dr. Reischauer ist dem Unterzeichneten bekannt, daß derselbe in seiner Mittheilung über die Parasiten des Werkkupfers die Frage, in welcher Form diese Verunreinigungen im Kupfer enthalten sind, unerörtert zu lassen beabsichtigte. E. Dingler.

Digitized by Google

letzterer als vermuthlich von dem angewandten Weinstein herrührend bezeichnet. Ich fand in dergleichen Rückständen von der Lösung des Kupfers in Salpetersäure in der Regel etwas Kalk und Magnesia. Daß Dr. Reischauer keine Kieselsäure gefunden hat, wundert mich, doch ist die Menge derselben oft so unbedeutend, daß sie der Beobachtung leicht entgehen kann.

Ist das untersuchte Kupfer schwefelhaltig, so bleibt bei dem Rückstand von der Lösung in verdünnter Salpetersäure in der Regel eine kleine Quantität Schwefelkupfer zurück, da dieses der Einwirkung der Salpetersäure mehr widersteht, als das metallische Kupfer. Ich vermuthe, daß solches auch bei den Versuchen von Dr. Reischauer der Fall war und erklärt sich hiermit die weitere Extraction von Kupfer aus dem Rückstand durch Behandlung mit stärkerer Salpetersäure. Indessen wird auch den mit Kieselsäure, Arsenikſäure und Antimonsäure verbundenen Oxyden das darin enthaltene Kupferoxydul theilweise durch starke Salpetersäure entzogen, während Eisenoxyduloxyd und Nickeloxydul fast gar nicht angegriffen werden.

Kurz wiederholt, verhält es sich nach meinen Erfahrungen mit dem Vorkommen der besprochenen Verunreinigungen im Kupfer wie folgt:

Das Kupfer enthält einen Theil derselben, namentlich das Eisen, das Nickel, das Blei in Form von Oxyden, verbunden (neben etwas Kupferoxydul und alkalischen Erden) mit Kieselsäure, Arsenikſäure, Antimonsäure, Zinnoxyd. Es sind diese Bestandtheile in dem geschmolzenen Kupfer gelöst und trennen sich von demselben beim Erkalten. Beim Behandeln des Kupfers mit Salpetersäure bleiben sie als schwerlösliche, wenn auch sehr basische silicatartige Verbindungen, resp. als krystallinische Schlacken zurück.

Ein anderer Theil der Verunreinigungen, namentlich das Antimon, das Arsenik, das Zinn und das Blei, aber auch ein Theil des Eisens und Nickels sind in metallischer Form im Kupfer enthalten. Von diesen bleiben Antimon und Zinn selbstredend beim Behandeln mit Salpetersäure als unlösliche Oxyde zurück; ein Theil des Bleies ebenfalls, wenn das Kupfer schwefelhaltig war, als schwefelsaures Bleioxyd. Auch ist bei größerem Gehalt an Schwefel der Rückstand mit etwas Schwefelkupfer vermengt, welches neben freiem Schwefel in der Regel etwas Arsenik enthält. Die übrigen Verunreinigungen lösen sich in der verdünnten Salpetersäure auf.

Iserlohn, 20. December 1864.

Digitized by Google

XVI.

Ueber das Vorkommen von Nickel im englischen Blei und dessen Concentration durch Pattinsoniren; von William Baker, Assistent an der königl. Bergschule zu London.

Aus der Chemical News, Nr. 258, November 1864.

Für manche Industriezweige ist bekanntlich ein Blei von möglichst großer Reinheit durchaus erforderlich. So ist z. B. ein sehr geringer Kupfergehalt des zur Darstellung von Bleiweiß, sowie des zur Darstellung von Mennige für die Fabrication des (englischen) Krystallglases bestimmten Bleies von entschiedenem Nachtheile für die Qualität der daraus gewonnenen Producte. Indem ich der Ursache einer eigenthümlichen Färbung von Glas nachforschte, welche zuweilen so stark hervortrat, daß sie blau genannt und leicht einem Kupfergehalte zugeschrieben werden konnte, suchte ich sorgfältig nach Kobalt, fand aber nur Nickel. In sämmtlichen, nach dieser Richtung hin untersuchten Sorten von englischem Blei habe ich nie eine Spur von Kobalt auffinden können; Spuren von Nickel hingegen fand ich häufig und zwar in verschiedenen Sorten von Derbyshirer und Yorkshirer Blei, sowie in Blei von Snailbeach in Shropshire. Zu jeder Analyse verwendete ich 2000 Grains Blei und erhielt für den Nickelgehalt des Muldenbleies, wie es vom Schmelzer abgeliefert wird, folgende Werthe:

	Proc.		Unzen	Penny-gewicht	Grains	
Blei aus Derbyshire, 1. Sorte enthielt	0,0023	=	—	14	8	per Tonne Blei
„ „ 2. „ „	0,0031	=	—	19	14	
„ „ 3. „ „	0,0023	=	—	14	8	
„ von Snailbeach „	0,0007	=	—	5	10	
raffinirtes Schlackenblei „	0,0057	=	1	16	14	

Beim Pattinsoniren dieser nickelhaltigen Bleisorten bemerkte ich im flüssigen Theile, in der silberreicheren Mutterlauge desselben eine Concentration des Nickels. Die Menge des auskrystallisirten Bleies verhielt sich zu derjenigen der Mutterlauge wie 9 : 1, bei einer Charge von 5 Tonnen.

Verschiedene Proben des flüssigen Theils, der sogenannten Böden (bottoms) zeigten folgende Nickelgehalte:

	Proc.		Unzen	Penny-gewicht	Grains	
nach drei Krystallisationen	0,0047	=	1	10	1	per Tonne.
„ einer „	0,0043	=	1	7	10	
„ einer „	0,0062	=	2	—	12	
„ zwei „	0,0072	=	2	7	—	

Digitized by Google

Bei sämmtlichen Analysen wurden von 2000 Grains Probirgut noch wägbare Mengen von Nickel erhalten.

5 Tonnen Blei enthielten 0,0068 Proc. = 2 U. 4 P. 10 Grains Nickel per Tonne; $4^1/_2$ Tonnen wurden als Krystalle ausgeschöpft und zeigten nach dem Umschmelzen einen Nickelgehalt von nur 0,0047 Proc. = 1 Unz. 10 Pennyg. 1 Grain per Tonne.

Diese Zahlen beweisen, daß viel Nickel in den Böden oder der Mutterlauge zurückbleibt, wie dieß auch für das Kupfer gilt, und ich habe Grund zu der Annahme, daß, sobald der Nickelgehalt eine gewisse Höhe erreicht, eine weitere Abscheidung dieses Metalls sich nicht oder nur in sehr geringem Grade erzielen läßt: eine Erscheinung übrigens, welche auch bezüglich des Kupfers stattfindet. Hinsichtlich des Kupfers wird dieses Verhalten leicht erklärlich, wenn man berücksichtigt, daß dieses Metall sich — wohlverstanden bei Abwesenheit von Antimon und Arsen — bei niedriger Temperatur abscheidet und in den Abzügen vom Raffiniren der Werke sich findet, so daß das flüssige Blei nur etwa 20 Unzen per Tonne = 0,06 Proc. davon enthält. Soll das Kupfer aus dem Werkblei durch Pattinsoniren mit Erfolg abgeschieden werden, so darf seine Menge in den zu pattinsonirenden Werken im Anfange des Processes nicht mehr als 10 Unzen per Tonne betragen.

In einer Charge Blei von 5 Tonnen ließ sich bei der Analyse die Gegenwart von Nickel nicht nachweisen; nachdem neun Zehntel des Bleies durch die Krystallisation entfernt waren, zeigte der Rückstand (die Mutterlauge) deutliche Spuren dieses Metalls. Bei der Untersuchung verschiedener Sorten von raffinirtem Blei gelang es mir nur einmal, eine wägbare Nickelmenge zu erhalten; auch Spuren von Nickel fand ich nur in wenigen Fällen. Daß das Nickel nicht etwa durch Oxydation entfernt wird, dafür spricht einmal die Thatsache, daß es in der beim Pattinsoniren zurückbleibenden Mutterlauge in größerer Menge vorhanden ist, dann auch die Erscheinung, daß das raffinirte Schlackenblei, welches doch der kräftig oxydirenden Einwirkung von Natronsalpeter unterworfen wird, noch einen beträchtlichen Nickelgehalt zeigt.

Digitized by Google

XVII.

Ueber englisches Letternmetall; von Dr. Franz Varrentrapp.

Von vielen Seiten hört man die englischen Lettern rühmend anerkennen; man sieht selten englischen Druck, der nicht scharfe Contouren zeigt, ein Beweis, daß mit noch nicht durch den Druck stumpf gewordenen Lettern gedruckt wurde, während man gar häufig in deutschen Büchern, die übrigens mit Sorgfalt, ja sogar Luxus behandelt sind, die zu große Abnutzung der verwandten Lettern deutlich erkennt.

Das Auffallende dieses Unterschiedes verschwindet, wenn man die Composition mancher englischer Lettern untersucht. Auf der Ausstellung im Jahre 1862 waren zwei Gießmaschinen in Thätigkeit. Die zum Guß hier verwandten Legirungen bestanden nach einer Analyse aus:

	I.	II.	III.
Blei	55,0	61,3	69,2
Antimon	22,7	18,8	19,5
Zinn	22,1	20,2	9,1
Kupfer	—	—	1,7

III. ist die Zusammensetzung von aus England im gewöhnlichen Handel bezogenen Schriften und zwar der größeren Sorten.

Zu Nro. 1 sind 10 Theile Blei mit 8
„ Nro. 2 „ „ „ „ mit 6,6
„ Nro. 3 „ „ „ „ mit 4,2

Zinn und Antimon legirt, während bei unserem gewöhnlichen deutschen Schriftzeug auf 10 Thle. Blei selten mehr als 2 Thle., häufig weniger Antimon genommen wird.

Es ist klar, daß das englische Metall sehr viel theurer kommt als das deutsche, aber die Engländer lassen sich auch ihre Lettern stets viel theurer bezahlen, wogegen die Haltbarkeit so harter Legirungen doch wohl in Anschlag zu bringen ist.

Die obengenannten Legirungen, auch die Nro. III., sind so hart, daß sie unter schwachen Hammerschlägen zu gröblichem Pulver zerfallen.

Ob in England nur solche theure Legirungen in Gebrauch sind, weiß ich nicht, jedenfalls sind sie nichts Seltenes.

Eine wesentliche Verbesserung unserer gewöhnlichen Schriftzeuge erlangt man schon, wenn man 2 Pfd. Zinn in einem Tiegel unter Kohlenpulver stark erhitzt, 1 Pfd. Kupfer in Blechschnitzeln oder Abfällen der Galvanoplastik einrührt, dann 5 Pfd. Blei zugibt, die Legirung stark

Digitized by Google

erhitzt und endlich 2 Pfd. Antimonregulus zusetzt und einschmilzt. Diese Legirung wird ausgegossen, sie ist leicht schmelzbar genug, um, wenn 1 Pfd. davon zu gewöhnlichem Schriftmetall gesetzt wird, welches aus 25 Pfd. Blei und 5 Pfd. Antimonregulus legirt und geschmolzen ist, sich darin zu lösen, ohne daß man sehr gesteigerter Temperatur bedarf. Dieß ist nicht in gleichem Maaße der Fall, wenn man viel weniger oder viel mehr Zinn mit derselben Menge Kupfer legirt hat, so auffallend die Thatsache erscheint.

Auch für diese Legirung sowie für alle Letternmetalle ist zu bemerken, daß, je kälter sie vergossen wird, desto härter fallen die Lettern aus. Es ist unmöglich, dünne Lettern, z. B. i oder Spatien, mit so wenig erhitztem Metall zu gießen, als dicke Buchstaben. Bei der in unseren Gießereien üblichen Manier, drei oder vier Gießpfannen auf einem Feuer zu erhitzen, haben es die Schriftgießer wenig in der Hand, jeder mit nur eben genügend erhitztem Metall zu gießen. Die Engländer ziehen deßhalb auch vor, jede Pfanne auf einem eigenen Feuer zu erhitzen, damit jeder Gießer im Stande ist, je nach Bedürfniß sein Metall zu erhitzen und demselben stets nur die möglichst niedrige Temperatur zu ertheilen, welche erforderlich ist, damit der Buchstab gut fällt. Zu heiß gegossene Buchstaben zeigen sich nicht allein bei Anwendung derselben Legirung viel weicher, sondern sind auch sehr oft so hohl, daß sie schlecht stehen. In den Letterngießmaschinen sieht man in der Regel mit viel zu heißem Metall gießen; die dann fallenden Lettern sind so weich, daß sie sich mit Vorsicht biegen lassen, während aus derselben Legirung möglichst kalt gegossene Lettern gleicher Dicke kurz brechen.'

Wo Satz aus solchen Buchstaben in Papier abgeformt wird, um daraus Stereotypplatten zu gießen, kommt es leicht vor, daß beim Trocknen der Papiermatrizen auf der Schrift, wenn etwas stark erhitzt wird, die Höhlungen in den Buchstaben sich erweitern und die Wandungen so auftreiben, daß die Lettern nicht mehr zu gebrauchen sind, weil sich damit kein geschlossener Satz mehr herstellen läßt. So empfehlenswerth das Abformen in Papier zu Stereotypplatten ist, so dringend muß man der Schonung der Schrift halber rathen, nur auf Dampf zu trocknen. Die dabei zu erlangende Trockenheit genügt vollkommen und bereitet keine andere Schwierigkeit, als daß man einige Trockenpressen mehr anschaffen muß. Der erforderliche Dampf wird unter der fast immer vorhandenen Voraussetzung, daß ohnedem ein Dampfkessel gespeist wird, in der Regel weniger kosten als das Brennmaterial für directe Heizung. (Mittheilungen für den Gewerbeverein des Herzogthums Braunschweig, 1864 S. 12.)

Digitized by Google

XVIII.

Latry's Fabrication von Zinkweiß und Zinkweiß-Kartenpapier; Bericht von Chevallier.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, August 1864, S. 455.

Zinkweiß. — Nach vielen fruchtlosen Versuchen ist es dem Fabrikanten Latry in Grenelle bei Paris gelungen, Zinkoxyd von vorzüglicher Beschaffenheit herzustellen. Das Zink wird nach seiner neuen Arbeitsmethode zuerst in einem Flammofen erhitzt und dann in einen Ofen mit sechs Tiegeln gebracht, welche mit Retortendeckeln versehen sind, so daß die Oxydation des Zinks nur außerhalb der Tiegel erfolgen kann. — Der sehr kleine Ofen wird von unten mittelst einer durchbrochenen steinernen Sohle erhitzt. Das Feuer wirkt von zwei Seiten zugleich ein und wird durch zwei Seitencanäle überwacht, durch welche auch das Einsetzen der Tiegel geschieht. Jeder Tiegel nimmt einen Raum von 80 auf 50 Centimeter ein und enthält etwa 35 Kilogr. Zink; die Löcher der Sohlplatte lassen die Flamme von beiden Seiten zutreten, worauf sie durch seitliche Oeffnungen abzieht. Wenn ein Tiegel zerbricht, so fällt das Metall in ein unter der Feuerung befindliches Gefäß mit Wasser.

Der Hauptvorzug dieses Ofens liegt in der gleichmäßigen Erhitzung aller Tiegel und in der Ausnutzung der strahlenden wie der directen Hitze. Dabei ist die Wirkung um so regelmäßiger, als die Dicke der Tiegelwände keinen Wärmeverlust gestattet. Die Tiegel sind nämlich etwa 3 Kil. schwer und haben 6—7 Millimeter Wanddicke; oben haben sie einen Hals zum Aufsetzen des Retortendeckels.

Jeder Ofen mit sechs Tiegeln kann täglich 1500—2000 Kil. Zink verbrennen und erfordert auf je 100 Kil. Zink 50 Kil. Kohlen. Durchschnittlich liefern 100 Kil. Zink 120—123 Kil. Zinkoxyd, welche sich auf einem sehr langen Wege absetzen. Diese geben im Mittel:

92—95 Kil. Schneeweiß (blanc de neige),
24—26 „ Weiß zweiter Sorte,
1—2 „ Schlacken ꝛc.

Damit erhält man 114—115 Kilogr. zur Farbe geeignetes Weiß, 4—5 Kil. grauliches Weiß und 2—3 Kil. Unreinigkeiten.

Das Weiß zweiter Sorte wird nämlich wegen der darin vorkommenden festen Stücke in einem Kessel mit Wasser bis auf 100° C. erhitzt und während dieser Operation der Kesselinhalt durch ein Rührwerk in.

Digitized by Google

Bewegung erhalten. Der Kessel wird dann entleert und aus der Flüssigkeit setzt sich das leichte Weiß ab. Mit demselben Wasser wiederholt man die Operation im Kessel so lange, bis alles Brauchbare gewonnen ist. 26 Kil. geringeren Products liefern hierbei 20 Kil. schönes Weiß, 5 Kil. Perlgrau und 1 Kil. Rückstände, welche man auf Chlorzink oder Zinkvitriol verarbeitet.

Das Zinkweiß wird in der Fabrik selbst mittelst sinnreicher Maschinen mit Oel angerieben und von der fertigen Waare werden jährlich 4 bis 500,000 Kil. in den Handel gebracht. — Die mit Oel angeriebene Farbe wird in Zinkbüchsen verpackt, worin sie sich am besten hält.

Zinkweiß-Visitenkarten. — Im J. 1827 wurde die Verwendung von Bleiweiß zu Visitenkarten durch Lorget von Frankfurt a. M. nach Paris gebracht; 1832, als das Patent erlosch, wurden höchstens 50 Ries Papier so verarbeitet. Biard, Velin und Boudon u. A. versuchten das Zinkweiß zu Visitenkarten zu verwenden, man konnte aber noch nicht die gewünschte Glätte erhalten, das Papier war matt und schmutzte sehr rasch. Noch 1849 war das Verfahren nicht sehr vorgeschritten, man zog das Bleiweiß vor, weil das Zinkoxyd zu wenig deckte, sich unregelmäßig lagerte, und weniger weiß und glänzend war. Das Visitenkartenpapier (sogen. Porzellanpapier, carte-porcelaine) kostete damals 50 Francs pro 100 Blätter.

Im J. 1854 begann Latry in Paris sich mit diesem Gegenstande zu beschäftigen; er suchte statt der Hausenblase Gelatine zu verwenden, welche mit Alaun, Ammoniak und Weingeist zubereitet war. Die sortirten Papiere werden mit dem Leimteige überstrichen, durch Pressen von der überschüssigen Masse befreit und mittelst emaillirter Zangen, die mit Kautschuk überzogen sind, auf Fäden aufgehangen. Nach dem Trocknen wird nochmals gepreßt. Das nöthige Zinkweiß wird mit Wasser gemahlen und mit dem mittelst Dampf zubereiteten Leime in einem Troge gemischt; die Mischung läßt man durch ein Sieb laufen und erhält sie auf einer gewissen Temperatur. Die so vorbereiteten Papiere werden bei 40° C. Zimmerwärme mittelst eines großen Pinsels und eines Abputzpinsels emaillirt; die Schwierigkeit bei dieser Arbeit liegt in der Regelmäßigkeit, womit die Schicht je nach der gewünschten Dicke aufgebracht werden muß. Nach dem Emailliren bringt man die Papiere in rotirende Kästen, wo sie trocknen und erzeugt dann auf ihnen mittelst einer kräftig gehandhabten Bürste den gewünschten Glanz. Das Papier liegt dabei auf einem sehr glatten Steine; die Bürste sitzt an einer langen beweglichen Stange, die eine mehr oder weniger rasche hin- und hergehende Bewegung erhält.

Digitized by Google

Neuerdings hat Latry eine Maschine eingeführt, welche die Arbeit sehr erleichtert und durch Dampf getrieben wird; das Papier liegt auf einer Platte, welche, um die Berührungspunkte zu vermehren, eine excentrische Bewegung hat; 12 Bürsten bewegen sich rasch um sich selbst und in entgegengesetzten Richtungen; die Platte kann mittelst eines Trittes gehoben oder gesenkt werden, so daß der Arbeiter ein Blatt wegnehmen und durch ein anderes ersetzen kann.

Nach dem Bürsten reinigt eine Arbeiterin das Blatt von etwa darauf befindlichen Punkten und Strichen, worauf dasselbe, damit der Glanz mehr hervortritt, unter starkem Drucke gewalzt wird.

Die Blätter haben gewöhnlich 0,64 Meter auf 0,49 Meter und werden in Packeten von je 100 Stück verkauft. 100 Blätter, die früher 50 Francs kosteten, kosten jetzt nur noch 30 Francs. Der Absatz beträgt jährlich 150,000 Francs.

Das Zinkweißpapier druckt sich leicht und hat den großen Vortheil, daß es nicht, wie das Bleiweißpapier, der Gesundheit der Arbeiter schädlich ist.

Die einzige Medaille, welche die Jury der allgemeinen Londoner Industrie-Ausstellung von 1862 für Zinkweiß-Kartenpapier ertheilte, wurde Latry zuerkannt, da seine Fabrik die einzige ist, welche diesen Artikel in großartigem Maaßstabe erzeugt.

XIX.

C. Venier's Porzellanofen zum Betrieb mit Gasfeuerung; Bericht von A. Hack.

Aus den Verhandlungen und Mittheilungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1864 S. 196.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Alle in Frankreich und anderwärts angestellten Versuche, die Gasfeuerung zum Behufe des Porzellanbrennens zu verwenden, haben aus Mangel an zweckmäßig construirten Brennöfen bisher zu keinem erheblichen Resultat geführt.

C. Venier, Director der gräflich Thun'schen Porzellanfabrik zu Klösterle in Böhmen, hat nun einen Ofen zum Porzellanbrennen mittelst Gasfeuerung construirt, welcher allen Anforderungen der Theorie ent-

Digitized by Google

spricht und in der Praxis bereits seit zwei Jahren mit einigen seither angebrachten Verbesserungen vollkommen entsprechend befunden worden ist, nach welchem Muster auch bereits die königl. sächsische Porzellanfabrik zu Meißen und die HHrn. Hardtmuth, Besitzer der Porzellan- und Steingutfabrik zu Budweis, Brennöfen gebaut und in Thätigkeit gesetzt haben.

Die äußerst sinnreiche Einrichtung des Venier'schen Brennofens ist aus den beigegebenen Abbildungen desselben nach dem Querschnitte und den Horizontal-Durchschnitten von drei Abtheilungen desselben ersichtlich.

Der Plan des Ofens ist dazu bestimmt, die Construction des Systems zu veranschaulichen, ohne Beschränkung auf die Anzahl gewisser einzelner Theile. So können z. B. anstatt der drei Etagen A, B, C deren mehr oder weniger seyn. Dasselbe ist der Fall bei den Feuercanälen e und deren Zuführungsschläuchen f, deren hier im Grundrisse sechs gezeichnet sind. Eben so gut können nach Bedürfniß mehr oder weniger angebracht werden, je nachdem ihr Durchschnitt im Lichten enger oder breiter gemacht wird. Gleiche Theile sind mit gleichen Buchstaben bezeichnet.

Fig. 4 zeigt den Vertical-Durchschnitt des Ofens;

Fig. 5 den Grundriß des untersten Ofenraumes nach der Linie EF;

Fig. 6 den horizontalen Durchschnitt in der Höhe der Feuerableitungscanäle nach der Linie CD;

Fig. 7 den Grundriß der Ofensohle nach der Linie AB;

Fig. 8 den senkrechten Durchschnitt der Gas- und Luftzuleitungscanäle nach der Linie GH der Fig. 6.

Durch den Canal a werden die Gase aus dem Generator zum Ofen zugeleitet. Knapp vor letzterem befindet sich oben auf dem Canale ein gußeiserner Rost, ersichtlich in Fig. 6 und 8.

Bei diesem Roste kommen die durch a gehenden Gase mit der atmosphärischen Luft in Berührung und werden hier entzündet. Das entzündete Gasfeuer geht sodann in den unteren Ofenraum b (Fig. 5), von da zwischen aufgekasteten Ziegelschichten in den inneren Ofenraum c, hier mit jener erwärmten Luft zusammentreffend, welche durch die beiden Seitenöffnungen β kalt einströmte und von da abwärts unter den Gascanal a streichend in dem Luftcanal δ erwärmt wird, wo sie dann vor Austritt gegen eine auf sechs Füßchen ruhende runde Platte γ trifft und gezwungen wird, nach allen Seiten hin gegen das hereinströmende Gas zu stoßen, dadurch die sichere Vereinigung der Gas- und erwärmten

Digitized by Google

Luftmassen, so wie die vollständige Zersetzung und Verbrennung beider bewirkend.

Das hierdurch sehr intensiv gewordene Feuer geht durch die Oeffnung d in den Ofenraum A (Fig. 4), wo es durch den in den Kapselstößen gelassenen Raum bis an das Deckengewölbe anprallt und von da nach abwärts durch die in der Sohle des Ofens angebrachten Oeffnungen e (Fig. 7) den zur zweiten Etage B führenden Canälen f zugeleitet wird, wo es durch die im oberen Gewölbe angebrachten Canäle g in die dritte Etage C gelangt und von da aufwärts durch den Kamin in's Freie abgeht.

In den Schläuchen f befindet sich bei h (Fig. 4) ein Schuber, der zum beliebigen Reguliren des abgehenden Feuers bestimmt ist und dadurch einen beständigen Ausgleich des Temperaturgrades im Ofenraume A ermöglicht.

Die Vortheile, die sich aus der neuen Brennmethode gegen die früher übliche, aus der neuen Ofen-Construction gegen die ältere ergeben, sind ihrer Wesenheit nach doppelter Natur, nämlich 1) technische und 2) ökonomische.

1) Technische Vortheile.

a) Was die technischen Vortheile anbelangt, so ist es wohl unzweifelhaft, daß die Wärmequelle, d. i. der Generator, den Wärmestoff (Gase) gleichförmig, mit Sicherheit und gereinigt von effecthemmenden Bestandtheilen, als Theer, Wasserdämpfe, Flugasche 2c. an den Brennofen abzugeben im Stande ist. Derselbe wird jedoch noch vor seinem Eintritte in den eigentlichen Brennraum mit atmosphärischer Luft unter Absorbirung von Sauerstoff gemischt und gelangt als ganz homogene Heizmasse, welche der größtmöglichsten Intensität fähig ist, dahin.

b) Durch das gerade Aufsteigen der Feuersäule in Mitte des Ofenraumes, so wie durch Refraction von der Deckenwölbung nach abwärts, um nach den Ausgangsöffnungen zu gelangen, sind wesentlichen Gebrechen in der Einrichtung der älteren Brennöfen abgeholfen. Nach der bisherigen Art der Pultfeuerung entstehen an fünf und mehr Seitenöffnungen eben so viele löthrohrartige Angriffspunkte auf die an den Feueröffnungen stehenden Kapselstöße. Werden aber die untersten Kapseln, welche die ganze Schwere der auf ihnen ruhenden Last zu tragen haben, durch die Concentrirung der Flamme am Eingangspunkte, d. i. an der untersten Sohle des Ofens fortwährend getroffen und zum Schmelzen gebracht, so sinken nicht nur diese Stöße, sondern nicht selten ganze Reihen ein. Deßwegen pflegt man auch die dem Feuer-Eingange zunächst stehenden

Digitized by Google

zwei Kapselsäulen mit Sand auszufüllen, um an solchen gefahrvollen Punkten keine werthvollen Geschirre zu opfern, womit aber andererseits für die Besetzung des Ofens ein Raum von zehn Kapselsäulen verloren geht.

Durch die neue Einrichtung beim Venier'schen Ofen ist durch die gerade Aufsteigung der Feuersäule in der Mitte des Ofens nach dem Gewölbe hin und durch die Retorsion derselben nach unten, diesem Uebelstande vollständig entgegengetreten. Die Vertheilung der Feuermasse im Ofen ist eine gleichförmige; nur die obersten Kapseln, welche ganz unbeschwert sind, werden weit weniger gefährlich und nur anfänglich von der Streichflamme getroffen, es ist demnach eine größere Schonung und ein öfterer Gebrauch der Kapseln ganz natürlich.

c) Durch die gleichmäßigere Vertheilung der Hitze, welche durch die an fünf Stellen eintretenden Flammen der Pultfeuerung nie vollkommen erreicht worden ist und stets ein Nachgehen des einen oder des anderen Feuerkastens nothwendig machte, wird auch ein gleichmäßigerer Brand erzielt, d. h. es werden an allen Stellen des Ofens die Geschirre gehörig ausgebrannt, die Glasur gleichmäßig ausgeschmolzen seyn und das lästige Wiedereinsetzen matt gebliebener Stücke nicht leicht eintreten können.

Eine der ersten Autoritäten im Fache der Poterie, der geh. Bergrath und Director der königl. sächsischen Porzellanfabrik in Meißen, Kühne, sagt in seinem Berichte nach Einführung der Venier'schen Brennmethode über die hiemit erzielten Resultate Folgendes:

„Die Brände gelingen nun tadellos, man kann sehr scharf ausbrennen, die Glasur ist spiegelnd, das Geschirr ohne Spur von Gelbem oder Räucherigem, das Verglühen erfolgt gleichzeitig sehr vollkommen und gleichförmig; zugleich ist der große Vortheil damit verbunden, daß man die Leitung des Feuers so vollständig in der Hand hat, daß es nicht möglich ist, fehl zu gehen."

2. Oekonomische Vortheile.

Bekanntlich werden Porzellan-, Steingut- und Glasfabriken wegen ihres großen Verbrauches von gutem Brennholze nur in holzreichen Gegenden angelegt, aber auch da sind einer übermäßigen Consumtion endlich Grenzen gesteckt. Deßwegen ist man den Förderern der Gasfeuerung zum größten Danke verpflichtet. Venier's zur Gaserzeugung verwendetes Material besteht aus bisher gering verwertheten Tannenzapfen; denselben Nutzeffect würde er aber auch erreichen, wenn er schlechte Braunkohle, Kohlenklein, Torf, Holzabfälle verwenden wollte.

Er bewirkt durch seine Feuerungsmethode nicht nur eine höchst

Digitized by Google

wünschenswerthe Schonung der besseren Holzgattungen, sondern erzielt auch durch den Verbrauch minder werthvoller oder solcher Brennstoffe, die bisher an Ort und Stelle gar keine Verwerthung gefunden, eine Ersparung von mindestens 20 Procent.

Die k. k. Aerar-Porzellanfabrik hat im Jahre 1862 zu den Starkbränden 1523½ Klafter guten weichen Brennholzes verbraucht, welche mit Anschaffungs- und Bearbeitungskosten eine Summe von 21,588 fl. 56 kr. in Anspruch genommen haben. Die 20procentige Ersparung würde sonach beim Holzverbrauche allein schon eine Summe von mehr als 4000 fl. betragen haben, nicht zu gedenken der großen Ersparung an Cassetten, welche speciell für diese Anstalt nicht in Rechnung gebracht werden darf, weil die einmal gebrauchten gebrannten Cassetten als Chamotte zur Erzeugung feuerfester Ziegeln verarbeitet werden und hier gute Verwendung finden; aber ein anderer Umstand darf nicht vergessen werden, der bei der Beurtheilung der beiden Methoden zu Gunsten der Venier'schen in's Gewicht fällt; es ist dieß die Guterhaltung aller jener Geschirre, die durch Eingehen oder Reißen der Kapsel nach der bisherigen Brennmethode verloren gehen. Man kann die Höhe ihres Werthes ungescheut mindestens auf 5 Procent der ganzen Erzeugung anschlagen.

Angesichts dieser augenfälligen Vortheile der Venier'schen Brennmethode mußte die Direction der ärarischen Porzellanfabrik sehr bedauern, daß ihr das Offert Venier's wegen Einführung seiner Gasfeuerung zu einer Zeit gemacht wurde, wo die theilweise Einstellung der Fabrication an dieser Anstalt bereits angeordnet und man hiervon Gebrauch zu machen nicht in der Lage war; sie nimmt jedoch keinen Anstand dieselbe als sehr nutzbringend zu erklären.

Das von Seite der Section des Gewerbevereins für Chemie und Physik abverlangte Gutachten des Hrn. Hardtmuth zu Budweis, lautete für Venier's Ofen außerordentlich günstig und zwar folgendermaßen:

„Nachdem die Anwendung der Gasheizung nicht nur für Steingutfabrication, sondern für die ganze Töpferei vom größten Interesse ist, so dürften Ihnen die Mittheilungen meiner Erfahrungen in dieser Richtung nicht unangenehm seyn und ich erlaube mir dieselben hier in Kürze bekannt zu geben:

„Bei der Anwendung der indirecten Holzgasfeuerung nach der Methode des Hrn. Venier werden in meiner Fabrik in Budweis im Vergleiche mit der directen Holzfeuerung an 20 Procent Brennstoff erspart. Die günstigsten Resultate erzielte ich bei Anwendung von Torfgas, auf welchen Brennstoff ich in jüngster Zeit übergegangen bin."

„Die erwähnte Brennstoff-Ersparung ist aber bei weitem nicht der

Digitized by Google

größte Vortheil, der durch die indirecte Heizung erzielt wird und besteht derselbe vielmehr darin, daß durch diese Brennmethode die Regulirung des Feuers ganz in der Hand des Fabrikanten liegt und dadurch nicht nur fast eine vollkommene Gleichförmigkeit des Hitzegrades im ganzen Ofen erzielt, sondern auch alle durch den Rauch herbeigeführten Uebelstände leicht vermieden werden können."

„Ich bin fest überzeugt, daß die von Hrn. Venier in Anwendung gebrachte indirecte Feuerung für die ganze Porzellan- und Steingutfabrication von der größten Wichtigkeit ist und daß sich dieser Mann durch dieselbe ein bleibendes Verdienst um diesen Industriezweig erworben hat.

Wien, 5. April 1864. A. Hardtmuth."

XX.

Ueber die Zusammensetzung des nach verschiedenen Extractionsmethoden gewonnenen Rübensaftes; von Dr. C. Stammer.

Die Resultate meiner früheren Untersuchungen (s. dieses Journal Bd. CLXXIV S. 391), wornach die Aschenbestandtheile der Rüben nicht ganz als in ihrem Safte enthalten zu betrachten sind, sowie die bemerkenswerthen Schlußfolgerungen Scheibler's und Heidepriem's (Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie, Aprilheft 1864) über die beim Walkhoff'schen Verfahren entfallenden Nachsäfte anderseits, schienen mir eine dringende Veranlassung, die Rübensäfte genauer zu untersuchen, wie sie bei einigen der gebräuchlichen Methoden der Saftextraction erhalten werden.

Die Methoden, welche ich zum Gegenstande meiner Untersuchungen machen konnte, waren außer dem Auspressen des Breies ohne allen Zulauf, das Auspressen unter Wasserzulauf, das Pressen mit Maischen und Nachpressen, das Pressen mit Zulauf des Maischsaftes zur Reibe, und das Bobrinsky'sche Verfahren (Pressen und Maceration der Preßlinge). Leider war ich nicht in der Lage, das Schützenbach'sche und das Schleuderverfahren mit in den Kreis dieser Untersuchungen zu ziehen; ich muß daher hoffen, daß sie in diesen beiden Richtungen durch Andere baldigst vervollständigt werden.

In wie weit die für das Bobrinsky'sche Verfahren gefundenen Resultate etwa auch für das Walkhoff'sche Geltung beanspruchen

Digitized by Google

können, darüber muß ich mich hier jedes Urtheils enthalten, da über die wesentlichen Punkte, worin sich beide Methoden von einander unterscheiden, wenigstens bisher nichts Authentisches veröffentlicht worden ist, und die bekannten allgemeinen Andeutungen über diesen Gegenstand nicht ausreichen dürften, um ein näheres Eingehen darauf statthaft erscheinen zu lassen.

Die oben erwähnte Untersuchung ließ erwarten, daß alle Säfte, welche nicht durch einfaches Auspressen, sondern unter Zusatz von Wasser in der einen oder anderen Art gewonnen werden, einen höheren Aschengehalt zeigen würden, als reine Rübensäfte. Die zu jener Untersuchung anwendbare Methode gestattet dabei nicht, die entsprechenden Verhältnisse für den organischen Nichtzucker oder die Extractivstoffe des Saftes zu ermitteln, dagegen ließen die Arbeiten Scheibler's und Heidepriem's erwarten, daß hier noch größere Unterschiede als für den Aschengehalt sich zeigen würden.

Meine Bestimmungen hatten sich daher auf Zucker, Aschenbestandtheile und Extractivstoffe zu beziehen; daß dabei die noch hier und da so sehr beliebte und als hinreichend zuverlässig betrachtete Methode der bloßen Vergleichung zwischen Aräometeranzeige und Polarisation (allenfalls nebst einer Alkalibestimmung durch das Halometer) ganz außer Betracht kam, ist wohl nach dem Urtheile, welches über solche Untersuchungen schon mehrfach ausgesprochen wurde,[8] als selbstredend anzusehen. Man wird im Folgenden wiederholte Bestätigungen dafür finden, wie weit die Resultate von solcher allerdings für manche Zwecke, keinenfalls aber für maßgebende Untersuchungen, betreffs Gewinnung eines Urtheils über das eine oder andere Verfahren, geeigneten Methode von der Wahrheit abweichen. Es zeigt sich dieß namentlich an dem sehr abwechselnden Verhältniß zwischen dem wirklichen und dem scheinbaren Zuckerquotient und sind die betreffenden Zahlen so in die Augen springend, daß dieser kurze Hinweis genügen möge. Die einzelnen Belege für das Gesagte wird man leicht erkennen. Freilich kleben auch der Aschenbestimmung und Trockensubstanzermittelung noch gewisse Mängel an, allein bei dem heutigen Standpunkt der Chemie haben wir eine genauere Methode nicht, und man muß nur bei Beurtheilung der Schlußresultate, um allen Verhältnissen Rechnung zu tragen, die der Methode zuzuschreibenden Fehler im richtigen Maaße mit in Betracht ziehen.

---

[8] U. a. im Jahresbericht für Zuckerfabrication von Scheibler und Stammer, III S. 278. — Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie, Bd. XIV S. 277.

Digitized by Google

Bei der großen Wichtigkeit der aus diesen Untersuchungen für den verhältnißmäßigen Werth der Fabricationsweisen zu ziehenden Folgerungen konnte es ferner nicht genügen, die auf verschiedene Weise gewonnenen Säfte in ihrer Zusammensetzung mit derjenigen des reinen Rübensaftes zu vergleichen, wie sie etwa eine Durchschnittsberechnung verschiedener Bestimmungen ergeben würde. Bei solchen Abweichungen, wie sie die Zusammensetzung des Rübensaftes, selbst wenn man in kurzen Zwischenräumen der Fabrication Proben entnimmt, zeigt, haben derartige Durchschnittszahlen keinen Anspruch auf die Anwendung zu dem anzustellenden Vergleiche; die gefundene Abweichung würde keineswegs maßgebend seyn können und die darauf gebauten Schlüsse, wie solche ebenfalls bei so manchen Untersuchungen gewonnen worden, haben nur einen sehr relativen Werth. Die hier zu befolgende Methode konnte vielmehr nur die seyn, daß für jede einzelne Untersuchung die Vergleichszahlen für reinen Rübensaft aus einer besonderen Bestimmung bei einer kleineren Probe Rübenbreies gewonnen wurden, welche Probe dann weiter in der betreffenden Weise behandelt wurde und also auch die übrigen Untersuchungsobjecte abzugeben hatte, so daß die einzelnen Säfte jeder Arbeitsweise unzweifelhaft zu einander gehörten und vergleichbar waren. Aus den folgenden Resultaten, namentlich aus der großen Verschiedenheit der Zusammensetzung der Rübensäfte ergibt sich, daß diese Methode allein richtige Vergleiche liefern kann. Jede Untersuchung bildet daher ein in sich geschlossenes Ganzes und der Vergleich der Veränderungen des Rübensaftes, je nach den einzelnen Untersuchungsweisen, kann sonach nicht direct aus der Zusammensetzung der einzelnen Producte selbst, sondern erst dann gefolgert werden, wenn man die Größe dieser Veränderung für jeden einzelnen Fall und die so durch Verhältnißzahlen dargestellten Unterschiede bei den einzelnen Methoden einander gegenüber stellt. Solche Vergleiche können in verschiedener Weise aufgestellt und daraus die beste Einsicht in die Wirkung der Verfahrungsweisen auf die Zusammensetzung der Säfte gewonnen werden.

Was die angewandten analytischen Methoden betrifft, so wurde Zucker und Asche in bekannter Weise, letztere unter Auslaugung des zuerst erhaltenen kohligen Rückstandes u. s. w. bestimmt, der Gehalt an sogenannten Extractivstoffen (organischem Nichtzucker) durch Abzug des Zuckers und der Asche von der Gesammttrockensubstanz ermittelt. Leider kennen wir für letztere Zwecke keine directe Methode, und es hat diese indirecte den Nachtheil, daß die Fehler der übrigen Bestimmungen sich unter Umständen summiren und sämmtlich auf die gefundene Menge

Digitized by Google

Extractivstoffe übertragen können. Hierin liegt der Grund, daß diese stets die ungenaueste ist und das wenigste Vertrauen verdient. Es ist dieß bei allen Analysen, welche Differenzbestimmungen enthalten, unvermeidlich und der Fehler läßt sich nur durch Verwendung der größten Sorgfalt auf die übrigen Bestimmungen möglichst vermindern. Daher ist namentlich diejenige der Trockensubstanz so genau wie thunlich auszuführen, und glaube ich darauf aufmerksam machen zu müssen, daß diese gerade bei Rübensäften keineswegs ohne Schwierigkeit ist. Obwohl im Allgemeinen die Ermittelung des Wassergehaltes für sehr einfach gilt, so ist doch eine solche gerade für diesen Fall (für Rübensäfte und Syrupe) nicht mit voller Sicherheit auszuführen. Wenn man z. B. nach Verjagung der größten Menge Wasser im Wasserbade die Trocknung so ausführt, daß man den noch nicht ganz entwässerten Rückstand rasch auf 100° C. und dann nach kurzer Zeit auf 105—110° erhitzt und einem trockenen Luftstrom aussetzt, so erreicht man nicht allein kein constantes Gewicht, sondern es nimmt dasselbe auch so weit ab, daß es nach einigen Tagen Trocknens sogar bis unter den wirklichen Zuckergehalt herabsinkt. Wenn nun dieser Uebelstand leicht dadurch zu umgehen ist, daß man lange Zeit auf 80° und dann erst, wenn das constante Gewicht schon beinahe erreicht ist, auf 105—110° C. erhitzt — ein Verfahren, welches dann sicher zu einem constanten Gewichte führt, so beweist doch der erwähnte Umstand, daß Veränderungen beim Trocknen eintreten können, deren Wesen uns noch unbekannt ist, und daß demnach auch die sorgfältigste Trockensubstanz-Bestimmung der Rübensäfte mit einer gewissen Unsicherheit behaftet bleiben wird, welche sich unmittelbar auf die Rubrik „Extractivstoffe" übertragen muß. Ich glaube hierauf auch deßhalb besonders aufmerksam machen zu müssen, weil sich hieraus vielleicht von Anderen beobachtete und mit den folgenden Resultaten nicht in Einklang stehende Ergebnisse erklären lassen, und weil es mir scheint, als ob man demnach das größere Gewicht auf die Aschenbestimmung legen müsse. Daß die Asche nicht ganz als solche im Rübensaft enthalten ist, sondern ihrem größten Theile nach nur als Repräsentant der darin vorkommenden Verbindungen mit unorganischer Basis zu betrachten ist, brauche ich wohl kaum hervorzuheben; doch möchte ich noch darauf aufmerksam machen, daß die „Extractivstoffe" im Safte bis zu einem gewissen Grade im Verhältnisse zur „Asche" stehen, indem ein großer Theil des organischen Nichtzuckers im Saft ohne Zweifel mit dessen unorganischen Bestandtheilen verbunden ist.

Alle Versuche wurden in ganz gleicher Weise zweimal mit zu verschiedenen Zeiten aus der Fabrik entnommenem Materiale gemacht. Die

Digitized by Google

erhaltenen Zahlen stimmen im Allgemeinen in so weit überein, daß man über die relative Größe der Unterschiede nicht im Zweifel seyn wird; im Uebrigen scheinen die Abweichungen im Einzelnen sehr von der Natur des reinen Rübensaftes, sowie von anderen nicht näher ermittelten Umständen abzuhängen; im Großen und Ganzen eines Fabrikbetriebes werden noch weit größere Abweichungen vorkommen und die in den einzelnen Untersuchungen beobachteten weisen also gewiß darauf hin, daß man nicht erwarten darf, alle diese Verhältnisse mit allgemein gültigen Zahlen mathematisch darzustellen.

Indem ich bemerke, daß zur Vermeidung von Irrthümern, wie sie die Gegenwart von Fasern im Safte veranlassen könnte, alle Säfte vor den Untersuchungen colirt worden sind, lasse ich zunächst die Resultate der einzelnen Untersuchungen und dann die Vergleichsberechnungen folgen.

I. Einfaches Auspressen des ohne allen Zulauf gewonnenen Rübenbreies.

Die Untersuchung sollte zeigen, ob der reine Saft der Pressen ein zu Anfang und Ende der Pressung gleichartiger sey, oder ob er im Verlauf der Pressung seine Beschaffenheit etwa ändere.

Erster Versuch.

a) Saft zu Anfang.

Specifisches Gewicht . . .	13,2 Proc. Ball. *
Polarisation	11,1 Proc.
Aschengehalt	0,537 Proc.

b) Saft kurz vor Beendigung der Pressung.

Spec. Gewicht	13,2 Proc. Ball.
Polarisation	11,1 Proc.
Aschengehalt	0,541 Proc.

Zweiter Versuch.

a) Saft zu Anfang.

Spec. Gewicht	13,7 Proc.
Polarisation	11,4 Proc.
Wirkliche Trockensubstanz . .	13,44 Proc.

b) Saft kurz vor Ende.

Spec. Gewicht	13,5 Proc.
Polarisation	11,4 Proc.
Wirkliche Trockensubstanz . .	13,13 Proc.

* Alle Wägungen geschahen bei der Normal- oder doch bei einer davon nur wenig verschiedenen Temperatur.

Digitized by Google

Man sieht, die beobachteten Abweichungen sind nur ganz unerheblich und ohne praktischen Einfluß. Sie dürften kaum über die Grenzen der Beobachtungsfehler hinausgehen. Größere, vielleicht hier und da beobachtete Unterschiede lassen sich also unzweifelhaft auf die Gegenwart von Faser oder Luft im Safte u. s. w. zurückführen.

II. Auspressung unter Wasserzulauf.

Eine gewisse Menge, ohne Wasser geriebenen Breies wurde wohl gemischt, ein Theil davon ausgepreßt (a), ein anderer mit 50 Procent seines Gewichts reinem Wasser gemischt und theils gleich (b), theils nach 1 Stunde ausgepreßt (c). Die Auspressung geschah mit einer sehr kräftigen Schraubenpresse, welche etwa $^9/_{10}$ der Saftmenge der hydraulischen Presse liefert.

a. Saft von reinem Brei.

	Versuch 1.	Versuch 2.		Vers. 1.	Vers. 2.
Spec. Gewicht	14,1 Proc.	15,0 Proc.	Scheinbarer Quotient	86,6	88,4
Polarisation	12,22 „	13,26 „	wirklicher „	94	88,2
Trockensubstanz	13,00 „	15,03 „	Auf 100 Zucker:		
Asche	0,53 „	0,58 „	Asche	4,36	4,37
Extractivstoffe	0,25 „	1,19 „	Extractivst.	2,05	8,97
			Nichtzucker	6,41	13,34

b. Saft von mit 50 Proc. Wasser gemischtem Brei.

	Vers. 1.	Vers. 2.		Vers. 1.	Vers. 2.
Spec. Gewicht	10,2 Proc.	10,0 Proc.	Scheinbarer Quotient	85,7	84,4
Polarisation	8,74 „	8,44 „	wirklicher „	86,2	88,0
Trockensubstanz	10,10 „	9,59 „	Auf 100 Zucker:		
Asche	0,43 „	0,39 „	Asche	4,93	4,66
Extractivstoffe	0,97 „	0,76 „	Extractivst.	11,09	9,00
			Nichtzucker	16,02	13,66

c. Ebenso, nach einstündigem Stehen ausgepreßt.

Spec. Gewicht	9,0 Proc.	Scheinbarer Quotient . . .	87,4
Polarisation	7,87 „	wirklicher „ . . .	87,4
Trockensubstanz	9,00 „	Auf 100 Zucker:	
Asche	0,39 „	Asche	5,00
Extractivstoffe	0,74 „	Extractivst. .	9,40
		Nichtzucker . .	14,40

III. Auspressen und Nachpressen der mit Wasser gemischten Preßlinge (Maischverfahren).

Eine gewisse Menge ohne Wasser geriebener Brei wurde wohl umgerührt und dann eine Probe ausgepreßt (a); die erhaltenen Preßlinge,

Digitized by Google

mit der Hand zerkleinert, wurden mit ihrem doppelten Gewichte (kaltem) Wasser gemischt und dann ausgepreßt (b).

a. Saft des Breies:

	Versuch 1.	Versuch 2.		Vers. 1.	Vers. 2.
Spec. Gewicht	14,9 Proc.	15,0 Proc.	Scheinbarer Quotient	78,4	89,8
Polarisation	11,69 „	13,47 „	wirklicher „	81,1	87,9
Trockensubstanz	14,42 „	15,33 „	Auf 100 Zucker:		
Asche	0,588 „	0,520 „	Asche	5,03	3,86
Extractivstoffe	2,145 „	1,345 „	Extractivst.	18,35	9,98
			Nichtzucker	23,38	13,84

b. Saft der Preßlinge von obigem Breie:

	Vers. 1.	Vers. 2.		Vers. 1.	Vers. 2.
Spec. Gewicht	3,3 Proc.	3,9 Proc.	Scheinbarer Quotient	78,7	90,0
Polarisation	2,60 „	3,52 „	wirklicher „	75	84,0
Trockensubstanz	3,48 „	4,199 „	Auf 100 Zucker:		
Asche	0,149 „	0,144 „	Asche	5,73	4,09
Extractivstoffe	0,731 „	0,535 „	Extractivst.	28,12	15,20
			Nichtzucker	33,85	19,29

IV. Auspressen des Rübenbreies, nachdem derselbe mit dem Saft der Preßlinge gemischt ist (Maischverfahren, mit Auflaufenlassen des Nachpressensaftes auf die Reibe).

Der Saft der Preßlinge (b) vom Versuch III wurde im Verhältniß von 40 Theilen Saft mit 100 Theilen Brei gemischt, welcher der gleichen Probe entnommen war, die den Saft a geliefert hatte. Der ausgepreßte Saft c ist also direct mit dem Saft a, Versuch III, zu vergleichen (weßhalb die Zusammensetzung des reinen Saftes hier nicht nochmals aufgeführt ist).

c. Preßsaft durch Vermischung des Breies mit Nachsaft.

	Vers. 1.	Vers. 2.		Vers. 1.	Vers. 2.
Spec. Gewicht	10,9 Proc.	11,4 Proc.	Scheinbarer Quotient	81	86,4
Polarisation	8,83 „	9,85 „	wirklicher „	81,2	83,05
Trockensubstanz	10,87 „	11,86 „	Auf 100 Zucker:		
Asche	0,479 „	0,390 „	Asche	5,42	3,96
Extractivstoffe	1,561 „	1,620 „	Extractivst.	17,68	16,44
			Nichtzucker	23,10	20,40

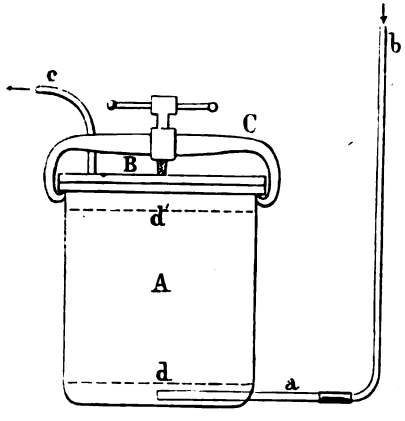
V. Bobrinsky's Verfahren:[9] Pressen und Auslaugen der zerkleinerten Preßlinge.

Von einer in der Fabrik ohne Zulauf zur Reibe gepackten Presse wurde, als etwa die Mitte der Pressung erreicht war, eine Saftprobe genommen (a), von den wie gewöhnlich ausgeschüttelten Preßlingen ein

9 S. dieses Journal Bd. CLXXIII S. 136.

Digitized by Google

größeres Durchschnittsmuster mit der Hand so gut wie möglich zerkleinert, und in einem Auslaugeapparat etwa 2 Pfd. dieses Preßlingenreibsels von unten her ausgelaugt.



Zu dieser Auslaugung diente der vorstehend gezeichnete Apparat: A ist ein kupferner Cylinder, der oben durch den Deckel B und den Schraubenbügel C geschlossen ist. Ein eingelegter Gummiring bewirkt die Dichtung. Etwas über dem Boden ist das Sieb d angebracht und etwas unter dem oberen Rande befindet sich das Sieb d', welches sich herausnehmen und so einsetzen läßt, daß es von dem Druck von unten nicht gehoben wird. Das Auslaugwasser tritt durch das Rohr a, welches im Innern des Cylinders bis zur Mitte verlängert ist, aus einem höher stehenden Behälter von b her ein; der Auslaugsaft fließt bei c aus. Damit sich keine Luft unter dem Deckel ansammelt, wird dieser erst aufgesetzt, wenn das von unten aufsteigende Wasser den Cylinder bis zum Rande gefüllt hat.

Ein Druck von einigen Fußen reicht zur Maceration der 2 Pfd. Preßlinge aus. Durch Einstellung des Einflußhähnchens kann der Ausfluß bei c so regulirt werden, daß er ganz langsam erfolgt. Zum Auslaugen dient reines Wasser von 25° C. Die Höhe der Erschöpfung wurde nicht bestimmt, sondern nur die Zusammensetzung der erhaltenen, im Folgenden näher bezeichneten Säfte untersucht.

a. Saft von der Presse.

	Versuch 1.	Versuch 2.
Spec. Gewicht	15,6 Proc.	14,5 Proc.
Polarisation	12,88 „	12,34 „
Trockensubstanz	15,32 „	13,77 „
Asche	0,541 „	0,570 „
Extractivstoffe	1,899 „	0,860 „

	Vers. 1.	Vers. 2.
Scheinbarer Quotient	82,5	83,8
wirklicher „	84,1	89,6
Auf 100 Zucker:		
Asche	4,20	4,62
Extractivst.	14,74	6,97
Nichtzucker	18,94	11,59

Digitized by Google

b. Erster Theil des Nachsaftes.
(Bei Versuch 1 Absüßung bis auf 3 Proc., bei Versuch 2 bis auf 2 Proc.)

	Versuch 1.	Versuch 2.		Vers. 1.	Vers. 2.
Spec. Gewicht	3,0 Proc.	2,6 Proc.	Scheinbarer Quotient	91	83,4
Polarisation	2,73 „	2,17 „	wirklicher „	88,8	87,3
Trockensubstanz	3,075 „	2,485 „	Auf 100 Zucker:		
Asche	0,140 „	0,145 „	Asche	5,13	6,68
Extractivstoffe	0,205 „	0,171 „	Extractivst.	7,51	7,83
			Nichtzucker	12,64	14,51

c. Letzter Theil des Nachsaftes, beim Absüßen bis auf 0,4 Proc. Ball.

	Vers. 1.	Vers. 2.		Vers. 1.	Vers. 2.
Spec. Gewicht	1,0 Proc.	1,0 Proc.	Scheinbarer Quotient	81	69,0
Polarisation	0,81 „ *	0,69 „	wirklicher „	82,1	91
Trockensubstanz	0,986 „	0,754 „	Auf 100 Zucker:		
Asche	0,063 „	0,061 „	Asche	7,78	8,90
Extractivstoffe	0,113 „	0,003 „	Extractivst.	13,95	0,43
			Nichtzucker	21,73	9,33

Diese Zahlen unter einander zu vergleichen, ist direct deßhalb nicht ausführbar, weil, wie man sieht, die Zusammensetzung des Rübensaftes eine gar zu verschiedene ist. So z. B. beträgt die Menge Nichtzucker auf reinen Saft bei III weit mehr als bei den unreinsten Säften von V u. s. w.

Wir vergleichen daher zunächst den Gesammt-Nichtzucker dadurch, daß wir die auf eine gewisse Menge Zucker im reinen, ursprünglichen Rübensafte jedes Versuches vorhandene Menge Nichtzucker mit 100 bezeichnen und demnach die Nichtzuckermengen der secundären Säfte berechnen. Es werden durch die so erhaltenen Zahlen dann die Veränderungen dargestellt, welche das Verhältniß von Zucker und Nichtzucker in den einzelnen Fällen erlitten hat und zugleich diese Veränderungen

---

* Die Polarisation dieser verdünnten Lösungen geschah behufs möglichster Genauigkeit durch rasches Eindampfen derselben auf ein geringes Volumen unter Zusatz einer ganz kleinen Menge Kalk, und Reduction der gefundenen Zahl auf die ursprüngliche Lösung. Beispielsweise wurden 1000 Kub. Cent. mit etwas Kalk in sehr großer flacher Metallpfanne (so daß die Concentration, trotzdem die Flüssigkeit nicht kochte, in wenig Stunden beendet war) auf 150 K. C. eingedampft. Diese Lösung polarisirte mit 1/10 Essigsäure 18,70; die ursprüngliche würde also 2,800 polarisirt haben, entsprechend einem Zuckergehalt dieses Saftes von 0,81 Proc. Da unter den vorhandenen Verhältnissen schon ein kleiner Irrthum in dieser Bestimmung die auf 100 Zucker berechneten Resultate sehr beeinflussen würde, so geschahen diese Polarisationen natürlich mit der größten Sorgfalt und nachdem jedesmal der Nullpunkt des Instrumentes auf's Genaueste controlirt worden war.

Digitized by Google

ungestört von der ursprünglichen Verschiedenheit dieses Verhältnisses in Procenten der Anfangs vorhanden gewesenen Mengen erhalten. Es scheint mir dieß eine der einfacheren Arten zu seyn, wie man die gesuchte Auflösung der Frage übersichtlich darstellen kann.

Den Versuch I können wir als in sich abgeschlossen weglassen, III und IV dagegen in einen zusammenziehen und erhalten dann folgende Uebersicht, die bei sonstiger unveränderter Bezeichnung der Säfte leicht verständlich seyn wird. Die Zahlen sind zu Ganzen abgerundet.

Pressen mit 50 Procent Wasserzulauf.

		a.	b.	c.
Versuch 1.	Asche . . .	68	77	78
	Extractivstoffe	32	173	147
	Nichtzucker	100	250	225
Versuch 2.	Asche . . .	33	35	
	Extractivstoffe	67	67	
	Nichtzucker	100	102	

Maischverfahren.

		a.	b.	c. Preßsaft durch Maischsaft.
Versuch 1.	Asche . . .	21,5	25	23
	Extractivstoffe	78,5	120	75
	Nichtzucker	100	145	98
Versuch 2.	Asche . . .	28	30	28,5
	Extractivstoffe	72	110	118,5
	Nichtzucker	100	140	147

Bobrinsky'sches Verfahren.

		a.	b.	c.
Versuch 1.	Asche . . .	22	27	41
	Extractivstoffe	78	40	73
	Nichtzucker	100	67	114
Versuch 2.	Asche . . .	40	58	76
	Extractivstoffe	60	67	4
	Nichtzucker	100	125	80

Diese Zahlen zeigen zunächst, daß in keinem Falle sich eine bestimmte Regel abstrahiren läßt und daß, wenn auch im Allgemeinen eine Verschlechterung der Rübensäfte durch die verschiedenen Extractionsmethoden stattfindet, dieß doch nicht in solcher Weise erfolgt, daß man dadurch

Digitized by Google

veranlaßt seyn könnte, sich in bestimmter Weise gegen das eine oder andere Verfahren auszusprechen. Es sind sogar Zahlen vorhanden, welche geradezu Mißtrauen zu verdienen scheinen, wie z. B. die Zahlen c beim Maischverfahren und die Zahlen c beim Bobrinsky'schen Verfahren. Indessen ist hierbei Dasjenige besonders zu betonen, was oben über die Bestimmung der Extractivstoffe gesagt worden ist. Die Zahlen „Extractivstoffe" sind es denn auch, welche vorzugsweise die Regelmäßigkeit der Resultate beirren, und wir erhalten ein zwar einseitiges, aber jedenfalls vollkommen zuverlässiges Bild der stattfindenden Veränderungen, wenn wir nur den Aschengehalt berücksichtigen.

Die folgenden Zahlen liefern ein klares Bild der Aschengehaltzunahme, indem in jedem Falle die auf eine gewisse Menge Zucker im entsprechenden reinen Rübensafte vorhanden gewesene Aschenmenge mit 100 bezeichnet ist. (Alle Zahlen sind zu Ganzen abgerundet.)

Pressen mit Wasserzulauf.

	a.	b.	c.
1.	100	113	114,6
2.	100	106	

Maischverfahren.

			Preßsaft durch Maischsaft.
1.	100	114	108
2.	100	107	102

Bobrinsky'sches Verfahren.

1.	100	122	190
2.	100	145	193

Um nun diese Unterschiede, welche sich hier nach Beseitigung der „Extractivstoffe" mit deren Fehlerquellen, an den auch in anderer Beziehung ungleich wichtigeren Salzen sehr klar und sogar mit einer gewissen und kaum erwarteten Regelmäßigkeit darstellen, auf wirkliche Gewichtsmengen zurückzuführen und den wirklich vorhandenen Salzgehalt der einzelnen Säfte zu erkennen, möge es gestattet seyn, da die den Experimenten selbst zu Grunde liegenden reinen Rübensäfte zu weit auseinander gehen, um die Berechnung und Zugrundelegung eines Durchschnittes zu gestatten, den salzärmsten und den salzreichsten der untersuchten reinen Preßsäfte zu wählen und nach Maaßgabe der Versuchsresultate oder der zuletzt aufgestellten Zahlenreihen, zu berechnen, wie sich der Salzgehalt beider auf je 100 Zucker in Wirklichkeit gestellt haben würde. Um die Zusammenstellung zu vereinfachen, legen wir dabei diejenigen der je zwei

Digitized by Google

beobachteten Veränderungen zu Grunde, welche die größere war, also für die beiden ersten Verfahren Versuch 1, für das letztere Versuch 2.

Es ist bei obigen Versuchen der Aschengehalt auf 100 Zucker in dem reinsten und in dem unreinsten Rübensafte:

1.	die geringste Menge	3,86
2.	die größte Menge	5,03

Diese würden ergeben:

Beim Pressen mit 50 Procent Wasserzulauf.

	Saft b.	Saft c.
1.	4,36	4,42
2.	5,67	5,76

Beim Maischen.

	Saft b.	Saft c. (Preßsaft durch Maischsaft.)
1.	4,40	4,17
2.	5,73	5,42

Beim Maceriren der Preßlinge nach Bobrinsky.

	Saft b.	Saft c.
1.	5,60	7,44
2.	7,28	9,69

Diese Zahlen sprechen sich deutlich über die relative Aschenbereicherung bei den verschiedenen Säften aus, und es kann diese nach dem zu Anfang dieser Besprechung Angedeuteten vielleicht nicht ohne Berechtigung auch als Maaß für die Bereicherung an Extractivstoffen gelten. So lange wir keine gute directe Bestimmungsmethode für den organischen Nichtzucker besitzen, erscheint es wenigstens nicht rathsam, aus den Resultaten, wie sie jetzt derartige Untersuchungen für die Extractivstoffe liefern, specielle Schlüsse zu ziehen, und dürften gewiß diejenigen Anspruch auf ungleich größere Zuverlässigkeit haben, welche man aus den genau bestimmbaren Aschenmengen — als aus den zuletzt gewonnenen Zahlen ziehen kann. Es ist dieß um so mehr der Fall, als die Salze die am schwierigsten zu entfernenden und zugleich wohl die nachtheiligsten Bestandtheile des Rübensaftes darstellen.

Diese Schlüsse dürften sich der Hauptsache nach in Folgendem zusammenfassen lassen:

1) Die geprüften Methoden liefern sämmtlich unreinere Säfte als das einfache Auspressen ohne Wasserzulauf.

2) Ein erheblicher Unterschied findet zwischen den Säften, welche mittelst 50 Procent Wasserauflauf und welche durch Maischen der Preßlinge erhalten werden, nicht statt; beachtet man dabei jedoch, daß die

Digitized by Google

ersteren das ganze Product, der Preßlingesaft dagegen nur einen Bruchtheil davon darstellt, der erst noch mit der größeren Menge reinen Saftes gemischt wird, so stellt sich das Verhältniß zu Gunsten des Maischens; noch ungünstiger würde sich dasselbe ohne Zweifel für diejenigen Säfte stellen, welche mit mehr als 50 Procent Wasserauflauf erhalten werden.

3) Uebereinstimmend mit dem unter 2. Gesagten stellen sich die Säfte, welche durch Auflaufenlassen des Preßlinge-Maischsaftes auf die Reibe erhalten werden, reiner dar, als diejenigen, welche durch 50 Proc. Wasserauflauf entstehen.

4) In der Praxis, wo diese Verfahrungsarten mit verschiedenen Modificationen (der Temperatur, der Zeit, der resp. Mengen u. s. w.) angewandt werden, dürfte die Reinheit der Säfte, wie sie beim Wasserzulauf und beim Preßlinge-Maischen erhalten werden, in geringen Grenzen wenig differiren.

5) Die Nachsäfte, wie sie die Maceration der Preßlinge nach dem Bobrinsky'schen Verfahren ergibt, sind ungleich unreiner, als die nach den übrigen untersuchten Methoden erhaltenen; es ist aber dabei zweierlei zu bedenken:

a) Diese Säfte mischen sich in verhältnißmäßig geringer Menge dem Hauptpressensafte bei; nur eine Berücksichtigung dieses Verhältnisses gestattet die Beurtheilung des Gesammtproductes (s. u.).

b) Die Auslaugung ist bei obigen Versuchen weiter getrieben worden, als sie in der Praxis vorgeschrieben ist; hört man früher auf, so gestaltet sich die Reinheit des Productes günstiger. Die Höhe der Auslieferung steht natürlich im umgekehrten Verhältniß.

6) Die Schlußfolgerungen, welche Scheibler[10] aus seinen Untersuchungen über das Walkhoff'sche Verfahren gezogen hat, daß nämlich die Nachsäfte desselben nur Melasse liefern würden, sowie die Beobachtung über die großen Mengen Nichtzucker, welche Heidepriem bei den Walkhoff'schen Macerationssäften machte,[11] haben für die Säfte, welche das Object meiner Ermittelungen bildeten, nicht in gleichem Maaße Geltung, da auch die größte Bereicherung der unreinsten Rübensäfte mit Nichtzucker, namentlich mit Aschebestandtheilen, immer noch Säfte von größerer Reinheit als die gewöhnlichen Melassen sind, ergeben hat. Ich lasse es dahin gestellt seyn, ob diese Nichtübereinstimmung ihren Grund

---

10 Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie, Bd. XIV S. 271.

11 A. a. O. S. 275.

Digitized by Google

in dem Unterschiede zwischen dem Walkhoff'schen und dem Bobrinsky'schen Verfahren, oder in den angewandten Untersuchungsmethoden hat.

Endlich möge hier noch eine annähernde Berechnung des Aschengehaltes der Säfte Platz finden, wie sie den Säften zukommt, welche bei der Bobrinsky'schen Arbeit aus reinem Preßsaft und Preßlinge-Macerationssaft gemischt, schließlich erhalten werden. Da ich ein solches Gemisch nicht dem Fabrikbetrieb entnehmen konnte, ein Vergleich seiner Zusammensetzung mit derjenigen der wirklich entsprechenden Rüben auch schwer ausführbar seyn möchte, so können wir dieser Berechnung nur das von Bobrinsky angegebene Verhältniß (s. dieses Journal Bd. CLXXIII S. 136) und die oben gefundenen Zahlen zu Grunde legen. Um hierbei der Wahrheit möglichst nahe zu kommen, könnte man wohl annehmen, daß in der Praxis das Absüßen zwar nicht bei Saft b des zweiten Versuches abgeschlossen, aber auch nicht bis zu Saft c getrieben wird; die Unreinheit des Macerationssaftes dürfte sonach wohl zwischen b und c liegen. Nehmen wir indessen den ungünstigsten Fall, nämlich Saft c als Repräsentanten des ganzen Macerationssaftes, und berechnen wir den Aschegehalt des Gesammtproductes unter der Annahme, daß die Pressen ohne allen Zulauf 80 Procent, die Maceration 12 Proc. des ganzen Saftes liefern, so erhalten wir für die reinsten der obigen Rüben einen Gehalt von $\left(\frac{80 \,.\, 3{,}86 + 12 \,.\, 7{,}44}{92}\right) = 4{,}32$ Theilen und für die unreinsten einen solchen von $\left(\frac{80 \,.\, 5{,}03 + 12 \,.\, 9{,}69}{92}\right) = 5{,}64$ Theilen Asche auf 100 Theile Zucker.

Diese Säfte würden also reiner als die mit 50 Proc. Wasserzulauf ausgepreßten, aber unreiner als der mit Auflaufenlassen von Maischsaft erhaltene Preßsaft ausfallen; mit dem einfachen Maischsaft der Preßlinge sind sie nicht vergleichbar, weil dieser ja in der Praxis erst mit reinem oder (wohl zumeist) mit unter Wasserzulauf erhaltenem Preßsaft gemischt wird, weßhalb man die Beschaffenheit des betreffenden Productes nur in den einzelnen Fällen genau ermitteln kann.

Sieht man also einmal von dem einfachen Auspressen des Rübenbreies ohne allen Zulauf ganz ab, so kann nach den vorliegenden Ermittelungen ein sehr erheblicher Unterschied in der Beschaffenheit der Säfte, wie sie die hier untersuchten Verfahrungsweisen liefern, kaum angenommen werden. Sehr interessant würde unzweifelhaft eine ähnliche Untersuchung der übrigen Extractionsmethoden seyn, und es ist wohl kaum zu bezweifeln, daß die Schützenbach'sche (grüne wie trockene) so wie die Robert'sche Maceration die unreinsten Säfte ergeben wird.

Digitized by Google

XXI.

Louis Walkhoff's patentirtes Verfahren zur Gewinnung des Zuckers aus Rübenpreßlingen.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Dieses Verfahren bezweckt die mehr oder weniger gepreßten Rübenrückstände zu maceriren, um dadurch den mittelst keiner Presse irgend welcher Construction noch zu gewinnenden Rübensaft doch auf andere Art zu erhalten.

Die Vorpressung hat zu diesem Behufe zu einer Höhe von wenigstens 70 Procent Saftgewinn per 100 Rübe zu geschehen. Dadurch werden die Rübentheilchen oder die Rübenfasern nicht nur von jenen Gasen befreit, welche der Maceration frischer Rüben so hinderlich sind, sondern es werden auch bei einem solchen Drucke die einzelnen Zellen der Rübe dermaßen gequetscht, zerrissen, verschoben oder aus dem natürlichen Zusammenhange gebracht, daß die osmotische Wirkung des kalten Wassers eine fast augenblickliche ist und daher überraschende Resultate liefert. Diese Vorbereitung der Rübenfaser durch Pressen und nachheriges Auflockern und Zerkleinern vor der mittelst eines schwachen Wasserdruckes zu bewerkstelligenden Maceration halte ich also für das Wesentliche meines Verfahrens und werde in einer umfassenden Broschüre nachweisen, daß jene Theorie des Austausches der Dichtigkeiten, wie sie in der Broschüre „Rapage et Macération de la Pulpe" (s. polytechn. Journal 2. Juliheft 1864, Bd. CLXXIII S. 136) als das Wesentliche der Sache hingestellt wird, gar nie zutreffend seyn kann. Der Verfasser jener Broschüre (Hr. Graf A. Bobrinsky) hat eben die Principien meines Verfahrens noch nicht begriffen.

Nach jener vorbereitenden Pressung irgend welcher Art (es ist gleichgültig, welcher Pressen man dabei sich bedient) lasse ich die Preßlinge möglichst zerkleinern, zerzupfen. Man kann sich dazu jeder beliebigen grobzähnigen Reibe bedienen, wenn man nur die Zuführvorrichtung dem Material der Preßlinge anpaßt. Vorzugsweise empfehle ich jedoch hierzu den von Pichon und Moyaux im Jahre 1812 erfundenen Cylinder anzuwenden, da er mit Nägeln oder Stiften besetzt „sich niemals verstopft, sehr wenig Kraft erfordert und viel leistet," wie Derosne schon damals der Akademie der Wissenschaften in Paris berichtete. Dieser Cylinder ist daher keine neue Erfindung und ich habe ihn nur zuerst

Digitized by Google

zu diesem Zwecke der Zerkleinerung der Preßrückstände mit dem entschiedensten Erfolge angewandt.

Die Abbildungen Fig. 23—26 versinnlichen meine neuesten Verbesserungen an der Zerkleinerungsvorrichtung und namentlich ist die Zuführung a, Fig. 23, wo sich mehrere Messer gegen den Cylinder drehen, sehr anzuempfehlen. Früher hatte ich ein Segment angewendet, das auf die ganze Breite der Reibe hin- und hergehend drückte, wie es in der erwähnten Abhandlung in diesem Journal Bd. CLXXIII S. 136 beschrieben und abgebildet ist. Dadurch wurde der ganzen Breite des Cylinders beim Hingange des Segmentes Masse zugeführt, derselbe also sehr belastet, während beim Zurückgange des Segmentes gar keine Leistung oder Belastung stattfand. In Folge hiervon arbeitete die Maschine stoßweise, höchst ungleichmäßig und es mußten derselben 1100 bis 1300 Umdrehungen per Minute gegeben werden, um eine genügende Leistung hervorzubringen. Jetzt dreht sich die Welle a, Fig. 23, mit den schneckenförmig gesetzten Messern gegen den Cylinder. Es werden also die Preßlinge nicht nur vorgeschnitten, zerkleinert, sondern es bringt auch immer ein Messer einen kleinen Theil der Masse an den Cylinder, dem wieder ein anderes Messer folgt ꝛc. Auf diese Art wird beständig und gleichmäßig ein kleiner Theil der Masse an den Cylinder gebracht, welcher nun gleichmäßig und continuirlich fortarbeitet. Dadurch habe ich erzielt, daß ich mit weit weniger Kraftaufwand und geringerer Umdrehungsgeschwindigkeit mehr leiste, als früher.

Ein anderer wesentlicher Uebelstand der in diesem Journal a. a. O. abgebildeten Maschine ist noch, daß zwischen den Vorsprüngen der Unterreibe stets Preßling liegen bleibt, in welchem bei dem stattfindenden starken Luftzuge Zersetzung veranlaßt, also Essig gebildet wird; diese Zersetzung theilt sich den übrigen Partikelchen bald mit, so daß der Erfolg und die Zuckerkrystallisation von der Reinlichkeit ꝛc. abhängen. Meine neuesten Verbesserungen helfen diesem Uebelstande gänzlich ab.

Ferner habe ich bei c, Fig. 24, einige Platten angebracht, welche das Herumwerfen der zerkleinerten Rübentheilchen nach vorn verhindern.

Das Gestell ist von Gußeisen construirt und dem hölzernen entschieden vorzuziehen; endlich fällt hierbei die beständige Thätigkeit eines Arbeiters weg, da die Preßlinge von den Messern selbstthätig gefaßt werden, ohne des Hereinstoßens in den Segmenten durch Menschenhände zu benöthigen.

Auch sind bei dieser Reibe die unteren Widerstände nicht über die perpendiculäre Linie der Cylinderachse verlängert; das Product derselben ist von ausgezeichneter Beschaffenheit.

Digitized by Google

Wir gehen nun auf die Extraction des Saftes über.

Die zerkleinerte Masse wird sehr vorsichtig oder locker in die „Filterpressen," deren ich mich zum Auslaugen bediene, gelegt. Wenn dieselbe gedrückt wird, so läuft der Saft aus ihr nicht gut ab. Daher ist die Vorschrift in dem Verfahren der HHrn. Schultz und Löffler (beschrieben in Armengaud's Génie industriel, Juni 1864, S. 301), wornach „die zerkleinerten Rückstände in cylindrischen Gefäßen mit einem Holze oder der Hand festgedrückt (tassés) werden sollen, ein Unsinn und beweist, daß jene Herren noch nicht praktisch nach meiner Methode gearbeitet haben. Aus dem Nachfolgenden ist nämlich zu ersehen, daß das durch französische Journale veröffentlichte Verfahren von Schultz und Löffler mit dem meinigen identisch ist. [12] Bekanntlich wurde dem Hrn. Dr. Carl Löffler im

---

[12] Das Saftextractionsverfahren von Schultz und Löffler ist in das Génie industriel aus dem Journal des fabric. de sucre vom 10. Juli 1864 übergegangen. Das Wesentliche der Originalbeschreibung ist Folgendes:

„Die Preßeinrichtung bleibt unverändert, die Rüben werden jedoch ohne Wasserzulauf zerrieben, so daß also ein um 25 Procent geringeres Volumen zu pressen ist, und mithin die Arbeit in demselben Verhältniß verringert wird. Die Preßlinge der einmaligen Pressung werden von einer ganz einfachen Reibe zerrieben, aus welcher sie mit dem Ansehen grober Sägespäne hervorgehen. In diesem Zustande kommen sie in ein Filter oder cylindrisches Gefäß und werden darin mit einem Holze so weit festgedrückt (tassés), wie dieß mit der Hand geschehen könnte."

„Die erwähnten Cylinder sind aus Zinkblech hergestellt und oben geschlossen, wie Macerationsbehälter. Für eine Verarbeitung von 1000 Centnern täglich, haben sie 2—2½ Fuß im Durchmesser und 5—6 Fuß Höhe; stündlich wird ein Filter beschickt. Wenn das erste Filter voll ist, wird es mit Wasser, welches von unten nach oben eintritt, gefüllt. Da sich unten im Cylinder ein Doppelboden und oben ein Deckel befindet, so geschieht die Vertheilung des Wassers sehr gleichformig. Man sieht, es ist nichts als eine Maceration."

„Eine Batterie besteht aus 6 oder 8 mit einander in der bekannten Weise von unten nach oben und von oben nach unten verbundenen Filtern."

„Das Wasser tritt aus dem ersten Filter mit 3 — 4° Baumé, aus dem letzten mit 6—8° aus. Wenn ein Filter erschöpft ist, wird es ausgeleert und wieder gefüllt, die ganze Operation also ähnlich wie die Schnitzelextraction geleitet, nur daß hier kaltes reines Wasser angewendet wird."

„Das macerirte Reibsel ist dann leicht auszupressen, wobei zu bemerken ist, daß die Rückstände trotz der Behandlung mit Wasser nicht über ¼ oder ⅓ des Volums der gewöhnlichen ausmachen. Dieses Auspressen erfordert nicht so viel Arbeit, wie es scheinen könnte, da der Saft nur noch Spuren von Zucker enthält; derselbe ist in jeder Hinsicht von vorzüglicher Beschaffenheit."

„Unumganglich nöthig ist es, die Maceration von unten nach oben gehen zu lassen, da sonst die Wirkung dem Zwecke nicht entsprechen würde. Das Spiel des Apparates ist so bekannt, daß eine Beschreibung unnöthig ist. Zu bemerken ist nur, daß das Pressen nicht nachlässig geschehen darf; je stärker die Pressung, desto leichter die Extraction."

„Man läßt den Saft so rasch und so lange ablaufen, wie es nöthig ist, und richtet sich dabei nach der Saftdichte, welche weder zu hoch noch zu niedrig, nämlich etwa 6° Baumé seyn soll."

„Der obere Boden erfüllt einen wichtigen Zweck; er soll das Reibsel zurückhalten, welches sonst durch den inneren Druck mit fortgerissen würde und die Röhren und Hahne verstopfen könnte."

Digitized by Google

2. Maiheft 1863 dieses Journals (Bd. CLXVIII S. 320) nachgewiesen: „daß er sich in einer von ihm herausgegebenen Broschüre in schamloser Weise eine im Jahre 1860 erschienene Arbeit des französischen Chemikers Leplay aneignete;" ich überlasse es dem Leser, nach Prüfung der weiter unten von mir anzuführenden Thatsachen zu entscheiden, ob hier ein gleicher Fall vorliegt. Uebrigens ist Hr. Dr. Löffler vom Hrn. Grafen A. Bobrinsky engagirt, meine Priorität dieses Verfahrens in technischen Zeitschriften anzufechten; bisher habe ich geschwiegen, da aber die Herausforderungen zu groß werden, so übergebe ich die Thatsachen der Oeffentlichkeit, damit das Publicum die Handlungsweise jenes Herrn beurtheilen kann.

Zur Maceration der gepreßten und zerkleinerten Rückstände bediene ich mich der Real'schen Filterpresse, nur mit den für diesen Zweck gebotenen Abänderungen und zwar deßhalb, weil dabei ein Verdrängen des Saftes durch directen Wasserdruck, eine Maceration und Filtration zugleich stattfindet, der hier angestrebte Zweck also am besten erzielt werden muß.

Nachdem ich schon im J. 1858 runde Gefäße vorgeschlagen hatte und im Januar und Februar 1860 mit solchen praktische Versuche in Kapitarofka angestellt wurden, kam ich auf die Idee, diese runden Gefäße auf Achsen der Art aufzuhängen, daß sie durch Umkippen sich selbst entleeren. Ich beanspruche demnach die Priorität der Anwendung der jetzt zur Maceration der Preßlinge gebräuchlichen Filterpressen. Im December 1860 war jene Idee so weit in mir gereift, daß ich dieselbe bei der Firma „Fothergill, Wrigley und Smith" zeichnen und mir einen Kosten-Ueberschlag einsenden ließ. Diese Firma erhielt von mir im Februar 1861 die letzten Details und Anleitungen, und ich füge die Zeichnung des Apparates bei, welche mir jene Herren im August 1861 übermittelten. [13]

Erklärung der Figuren 21 und 22:

„Je nach der Größe und Dauer der Fabrication wendet man 4 oder 6 Filter an. Für 1000 Ctr. Rüben nehmen die Erfinder nur 6 derselben. Die Reibe für die Preßlinge ist sehr einfach, bedarf nur wenig Triebkraft und ihre Klingen halten die ganze Campagne aus. Die Handarbeit bei diesem System ist gering."

„Also: Reiben ohne Wasserzulauf, Maceration der Preßlinge in Form von Reibsel mit kaltem Wasser, vollständiges Auspressen des Rückstandes." A. d. Red.

31 Hr. Walkhoff hat uns die Originalzeichnung der erwähnten englischen Firma mitgetheilt. A. d. Red.

Digitized by Google

a,a Achsen, auf denen die Gefäße ruhen, welche zum Umkippen eingerichtet sind.

b Wasserrohr, welches von der hohlen Achse bis unten in das Gefäß führt.

c unterer durchlöcherter Boden; d oberer durchlöcherter Boden.

f Rohr zum Ueberspringen des Saftes auf das nächste Filter oder auch zum Ablaufen desselben.

g oberer Deckel, nach Belieben aufzulegen oder abzunehmen.

h Hahn, um Wasser von einem höher gelegenen Reservoir einströmen zu lassen.

i Abflußhahn für Saft, wenn man ihn dort abzunehmen wünscht.

k und l sind zwei Hähne, welche das Ueberspringen des Saftes von einem Filter auf das andere zu bewirken oder aufzuheben gestatten.

m Abflußhahn, für Saft bestimmt.

n Ablaßhahn für Wasser.

o Wagen zur Aufnahme der entzuckerten Masse.

p, p Gestell für die Filter.

Mittelst dieser Apparate kann der Fabrikant nach seinem Belieben in offenen oder geschlossenen Gefäßen, mit einem oder mehreren Filtern arbeiten.

Das Original dieser Zeichnung nebst den Briefen der erwähnten englischen Firma sind noch vorhanden, daher der juristische Beweis meiner Angaben leicht zu liefern ist.

Diese Apparate waren für den Fürsten von Thurn und Taxis projectirt, welchem ich im J. 1861 einen solchen auf meine Kosten und Gefahr zu liefern mich anheischig machte; ferner bot ich einen solchen Apparat ebenfalls im J. 1861 dem Fürsten Sopoukhine an, welcher ihn im J. 1862 mit geringen Abänderungen wirklich ausführen ließ[14] und noch heute im Gebrauch hat.

Dieses Verfahren oder diese Arbeitsmethode, nämlich: die Rübenfaser durch Pressung und Auflockern zur Maceration mittelst directen Wasserdruckes vorzubereiten, und die Operationen des Auflockerns und Macerirens mittelst der hier beschriebenen Maschinen auszuführen, ist mir in den folgenden Ländern patentirt worden; Data des Patentgesuches:

Oesterreich, 14. November 1862 (im Jahre 1864 neue, hier nicht angeführte Verbesserungen);

---

[14] Hr. Walkhoff hat uns die Werkzeichnung des ausgeführten Apparates zur Einsicht mitgetheilt. A. d. Red.

Digitized by Google

Braunschweig, 23. Januar 1863;
Belgien, 5. Januar 1863 (später Verbesserungen dazu);
Frankreich, 17. Januar 1863;
Polen, 30. December 1863 (später Verbesserungen dazu);
Württemberg, 16. November 1863.

In Preußen suchte ich im Februar 1862 um ein Patent nach, wurde aber abschlägig beschieden.

In allen diesen Patenten hatte ich obige Maschinen mit angeführt, die Zerkleinerungsmaschine in den älteren Patenten noch mit Segmenten.

In Rußland kam ich unter dem Namen Wedemeyer am 8. December 1862 um ein Patent ein, worüber hier ein Auszug aus den öffentlichen Blättern folgt.

Amtliche Bekanntmachungen der Petersburger Zeitung:

„Vom Departement der Manufacturen und des inneren Handels wird auf Grundlage des Art. 145 des Gewerbereglements (Bd. XI der Gesetzsammlung) hiermit bekannt gemacht, daß am 8. December 1862 das Gesuch des Kaufmanns Steding eingegangen ist, um Ertheilung eines fünfjährigen Privilegiums an den Ausländer Wedemeyer auf ein besonderes Verfahren zur Gewinnung von Zuckersaft aus Runkelrüben." (Nr. 16 c. P. B.)

Die Cession des Patentes Wedemeyer an mich wurde in öffentlichen Blättern publicirt.

Dagegen suchte Graf Bobrinsky durch Hrn. Prehn erst im Februar 1863 nur um ein Privilegium auf einen ähnlichen Apparat nach, wie aus Folgendem ersichtlich ist:

„Vom Departement der Manufacturen und des inneren Handels wird auf Grundlage des Art. 145 des Gewerbereglements (Bd. XI der Gesetzsammlung) hiermit bekannt gemacht, daß am 8. Februar d. J. (1863) das Gesuch des erblichen Ehrenbürgers Robert Prehn eingegangen ist, um Ertheilung eines Privilegiums auf einen Apparat zur Gewinnung von Zuckersaft aus dem Runkelrübensplint." (Nr. 565 c. P. B.)

Aus diesen Belegen geht unläugbar hervor:

1) daß Hr. Graf Bobrinsky im Jahre 1863 noch gar nicht die Absicht hatte, dieses Verfahren, nach welchem ein halbes Procent Zucker mehr gewonnen wird, sich patentiren zu lassen;

2) daß er zwei Monate später als ich in Rußland um ein Patent einkam und ein ganzes Jahr später als ich in Preußen darum

Digitized by Google

nachgesucht hatte, woraus meine Priorität der Patentrechte wohl unzweifelhaft folgt;

3) daß, da ich in den Patenten die oben besprochenen Zeichnungen mit patentirt erhielt, Hr. Graf A. Bobrinsky aber nur die erwähnten abgeänderten Apparate patentirt erhalten hat, — er auch nur letztere verschenken konnte, ohne mich in meinen Patentrechten zu beeinträchtigen; daß aber auch Niemand das Recht hat, dieses Verfahren einzuführen, ohne sich mit mir verständigt zu haben.

Demnach reclamire ich dieses Verfahren zur Erzielung einer größeren Zuckerausbeute als eine deutsche Erfindung, durch deutschen Fleiß und deutsche Beharrlichkeit errungen.

Louis Walkhoff.

XXII.

Ueber den Vacuumapparat zum Kochen des Zuckers; von Dr. J. Renner in Hamburg.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Verkochung der Zuckerlösungen im Vacuum führt in den Zuckerfabriken vielfach zweierlei Verluste von Zucker mit sich:

1) wenn durch zu heftiges Kochen und bei Unvorsichtigkeit des Kochers ein Uebersteigen der im Vacuum befindlichen Zuckermasse stattfindet und diese in den Condensator gelangt;
2) wenn bei lebhafter Arbeit der Luftpumpen mit den entweichenden Wasserdampfmassen Theile der Zuckerlösung in diesen dampf- oder staubförmig mit fortgeführt werden und bei fehlerhafter Construction der sogenannten Uebersteiger in den Condensator gelangen;

in beiden Fällen ist der Zucker für die Fabrik verloren.

Um diese Verluste zu vermeiden, schien mir eine abgeänderte Anordnung der bekannten sogenannten Uebersteiger und Condensatoren geboten: sie ist durch Fig. 1—3 veranschaulicht.

A ist das Kupferrohr, welches die im Vacuum erzeugten Dämpfe in den Uebersteiger führt; in ihm

a" der kupferne Ueberfall, welcher Dämpfe und etwa übersteigende Zuckerflüssigkeit verhindert direct nach B zu gehen. Uebergerissene Flüssig-

Digitized by Google

keit wird sich am Grunde von A' ansammeln müssen, von wo aus sie durch das Rohr a' aus D abgezapft werden kann.

B ist ein zweiter Uebersteiger — ein Zwischengefäß zwischen dem ersten Uebersteiger und dem Condensator, senkrecht vom Deckel an bis auf 16 — 18 Zoll Entfernung vom Boden durch eine eingenietete Scheidewand in zwei gleiche Theile getheilt. Letztere zwingt erstens etwa mit übergerissene Zuckertheile sich am Grunde von B zu sammeln und zweitens die Dämpfe der Luftpumpe in der Richtung des Pfeiles um die Scheidewand herum ab- und aufsteigend (nach C hin) zu folgen. Am Grunde von B ist ein Rohr b angebracht, welches mit a' vereinigt zum Abzapfen der geretteten Zuckerflüssigkeiten dient.

C ist der bekannte Condensator, in ihm F die Einspritzung;

E ist das Wasserabfallrohr,

G die Leitung zur Luftpumpe.

Zu D, dem in Mannshöhe beim Vacuum befindlichen Abzapfgefäße, aus Kupfer oder starkem Eisenblech zusammengenietet, führt das Rohr a' (von a' und b). h ist ein Glasrohr; es zeigt in A' und B etwa übergegangene Zuckerflüssigkeit sofort an.

Wird die Verbindung des Recipienten D mit der Luftpumpe durch den Verschluß des Messinghahnes i aufgehoben und der Lufthahn k geöffnet, dann kann die in D angesammelte, in A' und B gerettete Zuckerflüssigkeit während des Kochens abgezapft werden, was bei größeren Mengen übergerissener Flüssigkeiten nothwendig werden dürfte.

XXIII.

Urtheile und Versuche über die gebräuchlichen Methoden der Gewinnung fetter Säuren; von Prof. J. S. Stas in Brüssel.

Auszug des Berichts der belgischen Experten bei der allgemeinen Londoner Industrie-Ausstellung von 1862. — Aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1864, Bd. IX S. 138.

1. Fettsäuredarstellung durch die gewöhnliche Kalkverseifung.

Auf 100 Aussteller von Kerzen hatten 61 noch die gewöhnliche Kalkverseifung im Gebrauch. Sie ist noch allgemein in Gebrauch in Frankreich, Oesterreich und Italien. In England, Belgien, Holland und

Digitized by Google

Schweden ist sie fast gänzlich verlassen. Es trat keine wesentliche Modification der Kalkverseifung zu Tage, Vortheile und Nachtheile derselben sind vollkommen constatirt; das Verfahren ist sicher, leicht ausführbar, gibt treffliche Producte, aber es erfordert theures Material, ist kostspielig und verhältnißmäßig wenig rentabel. Der Verfasser ist der Meinung, daß die Fabriken, die dasselbe noch festhalten, in nächster Zeit der Concurrenz des billigeren Verfahrens der Schwefelsäureverseifung weichen müssen.

2. Kalkverseifung mit vermindertem Kalkzusatze und Anwendung hoher Temperatur.

Dieser Proceß, von Milly herrührend, gewährt insofern große Vortheile, als 75 Proc. Schwefelsäure zur Zersetzung der Kalkseife erspart werden. Aber es haften an ihm die Gebrechen der Kalkverseifung, daß theure Rohmaterialien angewendet werden müssen und daß die Ausbeute geringer ist als bei der Behandlung mit Schwefelsäure nach neuerer Methode, oder wie sie schon lange gebräuchlich ist. Anfangs brauchte Milly 1000 Kilogr. Fett auf 300 Liter Wasser und 40 Kilogr. gebrannten, möglichst reinen Kalk. Die Masse wurde in einen Papinianischen Topf gebracht und darin durch einen Dampfstrom auf 150—155° C. erwärmt und 8—10 Stunden lang auf dieser Temperatur erhalten. Später hat Milly die Kalkmenge auf 33 und selbst 25 Proc. vermindert, aber die Temperatur auf 170—180 C. erhöht. [15]

3. Wässerige Verseifung bei hohem Druck und Temperatur.

Richard Tilghman hat zuerst ein Verfahren beschrieben, um Fett oder Palmöl nur durch Wasser und Hitze zu verseifen, es soll aber keinem anderen Fabrikanten, der nach dessen Patent arbeitet, gelungen seyn, günstige Resultate zu erhalten. Dagegen finden sich in Oesterreich (Fabrik von Sarg zu Liesing bei Wien) mehrere Papinianische Töpfe von Wright und Fouché im Gebrauch, worin man auf einmal 10

---

[15] Buff (Inauguraldissertation, Göttingen; im polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 56) behauptet, daß reiner Kalk, Talg und Wasser, und zwar 50 Grm. Talg, 25 Wasser (also mehr als Milly nahm) und 2 gebrannter Kalk bei achtstündiger Einwirkung in 160° C. Temperatur keine Zerlegung hervorbrachte. Er hält die Gegenwart von wenig Alkali für nöthig; er erhielt bei Substitution von ¼ obiger Kalkmenge durch Natron ein ganz günstiges Resultat und schließt, es müsse bei Milly und dem bekannten Versuche von Pelouze, daß neutrale Kalkseife größere Fettmengen verseifen könne, etwas Alkali neben dem Kalke im Spiele gewesen seyn. Eine Frage ist aber, ob bei Buff's Versuch mit 25 Grm. Wasser nicht die Wassermenge zu klein war, da die Verhältnisse bei Versuchen im Kleinen doch entschieden ungünstiger sind.

Bolley.

Digitized by Google

Centner Fett mit Wasser und bei 200° C. verseifen (d. h. in fette Säuren und Glycerin spalten) soll.

In der Apollo-Kerzenfabrik bei Wien sollen ebenfalls Autoclaven arbeiten, worin bei 180—190° C. mit Wasser allein oder unter Zusatz von 1—1½ Proc. Kalk das Fett verseift wird.

Der Apparat von Wright und Fouché besteht aus zwei starken cylindrischen, am oberen und unteren Ende halbkugelig geschlossenen, 2 Meter hohen und ⁸/₁₀ Meter weiten Kesseln. Sie stehen senkrecht über einander, 2 Meter der obere vom unteren entfernt und sind durch weite Röhren in der Weise mit einander verbunden, daß die beiden oberen und die beiden unteren Theile unter einander communiciren. Es finden sich ferner daran: Sicherheitsventil, Manometer, Speiseapparat und Vorrichtung zum Entleeren.

Der untere ist in einen Herd eingemauert und wird direct geheizt; die Temperatur gleicht sich in beiden aus durch die Circulation mittelst der Röhren. Man heizt während etwa 10 Stunden auf 180—190° C.

Ein ähnlicher Apparat nach der Construction Melsens' hat 1856 in der Fabrik von Roubaix und Oudenkoven in Antwerpen gedient, wurde aber nach einem Jahre wegen der Schwierigkeit, die Temperatur richtig zu führen und Verluste zu vermeiden, aufgegeben. Die darin gewonnenen fetten Säuren waren in jeder Beziehung tadellos, um sie aber auf solch gute Qualität zu bringen, war man genöthigt 1—2 Proc. Schwefelsäure anzuwenden. Ohne diese Zuthat hatten sie nicht das krystallinische Ansehen und den trockenen, der Fettsäure eigenthümlichen Griff. (Fettsäuren, die nicht krystallinisches Aussehen haben, erhalten es durch Kochen mit Wasser, das 10—15 Proc. Schwefelsäure enthält, und lassen sich dann leicht abpressen). Melsens hatte schon 1854 beobachtet, daß ganz geringe Mengen von Säure die Fettspaltung leicht zu Stande bringen. Aber auch nur so viel Schwefelsäure erfordert bleigefütterte Kessel, bei welchen man bemerkt hat, daß das Blei sich leicht wirft, selbst reißt, was für die äußere Metallhülle die größten Gefahren bringen kann.

Das verbesserte Verfahren von Milly, dessen oben Erwähnung geschah, ist im Grunde auch nur eine wässerige Verseifung unter der Gegenwart von 1½ bis 3 Proc. Kalk. Es bildet sich dabei etwas Kalkseife, es wird zu deren Zerlegung etwas Säure gefordert, was freilich alles Nachtheile sind; diese Nachtheile sind aber gering gegenüber der Entbehrlichkeit einer Bleifütterung der Kessel. So lange man die Schwierigkeit der Angreifbarkeit der Kesselwände durch Säure nicht über-

Digitized by Google

wunden haben wird, muß das Verfahren von Milly für geeigneter in der Praxis angesehen werden, als das von Melsens.

4. Fettsäuredarstellung durch Schwefelsäure und nachherige Destillation.

Bei der Ausstellung von 1855 in Paris war auf 61 Aussteller fetter Säuren ein Einziger (Price's Patent Candle Comp.), der ausschließlich die „saure Verseifung" und Destillation brauchte; 16 Aussteller bedienten sich derselben, aber gleichzeitig der Kalkverseifung. Bei der Ausstellung von 1862 in London waren auf 100 Aussteller 40, die ihre Fettsäure ausschließlich mit Schwefelsäure machten, und 7 nur bedienten sich daneben der Kalkverseifung. Eingeführt wurde dieses Verfahren von Gwynne, Wilson und Colley Jones. Anfangs goß man in das geschmolzene Fett allmählich 37 Proc. Schwefelsäure von 66° Baumé, erhöhte langsam die Temperatur des Gemisches auf 86—92° C. und erhielt diese 24 bis selbst 36 Stunden lang. Die Wärme und die große Menge Schwefelsäure hatten die Zerstörung von $^1/_5$ des Fettes zur Folge, namentlich wurde das Glycerin zerstört, 12 bis 15 Proc. Oleinsäure giengen verloren und selbst etwas von den festen Fettsäuren litt. Der größere Theil dieses zerstörten Fettes schied sich als schwarzer Theer ab, den man zuerst ganz wegwarf.

Aus diesen Gründen verminderte man später die Schwefelsäuremenge, jedoch mit Rücksicht auf die Natur der Fette, die sich verschieden gegen die Säure verhalten.

Man wandte z. B. an bei Moinier und Jaillon 1853 in Paris für ein Gemenge von Talg und Palmöl 15 Proc., bei Milly in la Chapelle bei Paris für Palmöl 10 Proc., bei Motard in Berlin für ein Gemenge von Palmöl und Talg 7,5 Proc.

Bei Price (Patent Candle Comp. in Battersea bei London) benutzte man für ein Gemisch von Talg und Palmöl oder für letzteres allein 5,5 Proc. Schwefelsäure.

In dem Verhältniß der Säureverminderung wurde die Temperatur erhöht; man stieg auf 100°, 105°, 110°, endlich auf 115° C. Das theerartige Product minderte sich zwar, aber nicht im Verhältniß zur Schwefelsäureverminderung oder destillirter fester Fettsäure.

Man findet übrigens nicht die wünschenswerthe Uebereinstimmung unter den Fabrikanten, weder über das Verhältniß der Abfälle noch über die Ausbeute an roher Fettsäure.

Bei Verarbeitung eines Gemenges von Talg und Palmöl geben die einen an 13—14 Proc., die anderen bis 18 Proc. Theer erhalten

Digitized by Google

zu haben. Die einen wollen 85 Proc. rohe Fettsäure, die anderen 88 Proc. solcher erhalten haben, die 77—82 Proc. destillirter Fettsäure von 100 Rohmaterial entsprechen. Um Licht in diese Fragen zu bringen, hat Stas selbst in einer Fabrik Versuche mit großer Sorgfalt anstellen lassen.

1500 Kilogr. reiner, trockener Talg von 32° C. Schmelzpunkt wurden in einen Kupferkessel gebracht, auf 105° C. durch einen Dampfstrom erhitzt, dann 240 Kilog. Schwefelsäure von 42° Baumé (was 8 Proc. 66grädiger Säure entspricht) zugesetzt. Das durch einen mechanischen Rührer fortwährend in Bewegung erhaltene Gemisch blieb 10 Stunden lang in einer zwischen 105 und 110° C. schwankenden Temperatur. Während der ganzen Zeit fand kaum Färbung des Gemisches und Entwickelung schwefliger Säure statt. Später wurde während 16 Stunden auf 115—118° C. erwärmt; das Fett wurde nun bräunlich, es zeigte sich der Geruch nach schwefliger Säure und Acrolëin, was von der Concentration der Schwefelsäure herrührte; denn nicht nur verlor sie Wasser durch Verdunstung, sondern ein Theil desselben mußte in die fette Säure und zur Glycerinbildung eintreten.

Die der Ruhe überlassene Masse wurde nach dem Absetzen des Theers in der Hälfte ihres Volums kochenden Wassers aufgenommen und drei Stunden lang auf 100° C. erhalten, wobei sich wieder Geruch nach schwefliger Säure und verbranntem Fette zeigte.

Einige Zeit sich selbst überlassen, schied sich aus dem Gemische das saure Wasser mit noch ziemlich viel Theersubstanz ab. Die durch Decantiren davon getrennten fetten Säuren waren schwarz, aber durchscheinend. Sie wurden aufs Neue mit Wasser und Dampf behandelt, bis die Waschwässer kaum mehr sauer reagirten. Nach dem Erwärmen auf 150° C., zum Behufe vollkommenen Trocknens, wogen sie 1305 Kilgr. = 87 Proc. vom gebrauchten Fett.

Aller bei dieser Operation abgeschiedene Theer wurde gesammelt, getrocknet und im Kessel mit seinem vierfachen Gewicht Sägespäne gemengt. Das Gemenge wurde in einen bleiernen Deplacirungsapparat gebracht und durch reine Naphta von allem Löslichen befreit. Was nach dem Wiederverdampfen der Naphta übrig blieb, wog 37,5 Kilogr., war eine schwarze Masse, bei 46,5° C. schmelzbar, so daß durch Zurechnung ihres Gewichtes zu den fetten Säuren diese 1342,5 Kilogr. oder 89,5 Proc. betrugen.

Die schwarzen fetten Säuren hatten einen Schmelzpunkt von 42,8° bis 43° C. Bei einer Temperatur von 225 bis 240° durch einen Dampfstrom der Destillation unterworfen, lieferten sie 1264,5 Kilog. krystallini-

Digitized by Google

scher Fettsäure von einem Schmelzpunkt von 42—42,5° C. Während der ganzen Dauer der Destillation wurde das Volum des Wassers zu dem des Fettes auf 6,55 : 1 erhalten. In den Stearinsäurefabriken ist es in der Regel = 2 : 1, oder 3 : 2, oder selbst 1 : 1, weil in den meisten dieser Etablissements die Temperatur auf 290—325° erhalten wird. Im beschriebenen Versuch hatte man absichtlich bei niedriger Temperatur destillirt, um sicher zu seyn, daß das Product nicht geschädigt werde.

Die obigen 1264,5 Kilog. repräsentiren also eine Ausbeute von 94 Proc. gegenüber den undestillirten Fettsäuren und von 81,3 Proc. gegenüber dem Rohproduct. Es gehen daher durch Destillation 6 Proc. verloren, und weil man in der Industrie nicht mit gleicher Genauigkeit wie bei dem beschriebenen Versuch arbeiten kann, ist zu erwarten, daß der Verlust noch größer sey als 6 Proc. und daß die Ausbeute von 81,3 Proc. als das Maximum angesehen werden müsse.

Da aber bekannt ist, daß 95,8 — 96 Proc. fetter Säuren durch Kalkverseifung oder wässerige Verseifung gewonnen werden, so ergibt sich nach Obigem immerhin ein Verlust von 12,3 Proc. Dieser $^1/_8$ betragende Verlust steigt bis zu $^1/_6$, selbst zu $^1/_5$ in verschiedenen Fabriken, und ist der Einwirkung der Schwefelsäure auf die fetten Säuren, namentlich auf die Oleïnsäure, zuzuschreiben. Diese Erfahrungen führten zu der neuen Art der „Schwefelsäureverseifung."

5. Schwefelsäure in nur augenblicklicher Einwirkung auf das Fett zur Erzeugung der fetten Säuren.

Braconnot, Chevreul und Fremy hatten constatirt, daß die Fette durch bloße Berührung mit Schwefelsäure zerlegt werden können; Knab war der erste, der hiervon industriellen Vortheil zu ziehen suchte. Schon 1855 arbeitete man in einigen Werkstätten nach seinem Princip, indem man in einem Kippkessel 60 — 80 Kilogr. Fett mit 50 Proc. concentrirter Schwefelsäure, beide vorher auf 90° C. erhitzt, mischte und nach vierminutlicher Einwirkung das Ganze in kochendes Wasser goß.

Das Verhältniß der Schwefelsäure wurde nach und nach vermindert von 50 Proc. auf 30 Proc. (Petit und Lemouet in Paris), 15 Proc. (Milly für Palmöl), 10 — 12 Proc. (Roubaix und Oudenkoven in Antwerpen), ja bis auf 3,75 Proc. und 4 Proc. (Roubaix-Jenar und Janssens zu Cureghem bei Brüssel).

Bei Anwendung von 30 Proc. Schwefelsäure soll die Temperatur nicht über 80° C. steigen und die Dauer der Einwirkung nicht länger seyn, als zur innigen Mischung beider Körper unumgänglich nöthig ist.

Digitized by Google

Bei 10 Proc. Schwefelsäure kann die Einwirkungsdauer um $1^1/_2$ bis 2 Minuten verlängert und die Temperatur muß mindestens auf 100° C. gesteigert werden.

Man erhält auf diesem Wege 94 Proc. rohe und 89 Proc. destillirte Säuren.

Bei Roubaix, Jenar und Janssens verfährt man wie folgt: Die 3,75 — 4 Proc. Schwefelsäure werden zuerst auf 100° C. erwärmt, dann langsam in ein Gemenge von gleichen Theilen Talg und Palmöl, das 110 — 115° C. warm gemacht ist, gegossen und 10 — 12 Minuten damit umgerührt. Nachdem dieß geschehen ist, wird dieß Gemisch, von welchem 1,75 — 2 Proc. einer dicklichen Masse, die aus Schwefelsäure und fetten Säuren besteht, sich abgeschieden hat, sogleich in $^2/_3$ ihres Volums kochendes Wasser geschüttet und damit 2 Stunden gekocht, um die Fettzersetzung, wenn sie nicht vollständig stattgefunden haben sollte, zu beendigen.

Die fetten Säuren werden sodann mit heißem Wasser ausgewaschen. Der Ruhe überlassen, setzen sie noch eine kleine Menge Theer ab. Sie sind dunkel bernsteingelb, wenig in's Schwarze ziehend. Die von den Fabrikanten angegebene Ausbeute ist 90 — 91, ja selbst 92 Proc. destillirte Säuren von 100 Proc. Rohmaterial, wozu aber die im Theer steckende Menge derselben nach dem Ausziehen mit Schwefelkohlenstoff gerechnet ist.

Diese Resultate wurden von mehreren Industriellen, namentlich von Milly und Motard bestritten; diese nehmen an, die Verseifung durch Schwefelsäure sey mit weniger als 7,5 — 7 Proc. Schwefelsäure von 66° Baumé nicht möglich. Stas hat deßhalb alle einschlägigen Fragen untersucht. Er fand, daß Neutralfette, wie z. B. Ochsen- und Hammeltalg, Pferdefett, Palmöl, durch bloßen Contact mit Schwefelsäure, die auf 90 — 100° C. erwärmt worden, nicht in fette Säuren umgewandelt werden können. Selbst bei 28 Proc. Schwefelsäure entzog sich $^1/_3$ und wenigstens $^1/_6$ des Fettes der Einwirkung. Aber durch Kochen der unvollkommen verseiften Masse mit Wasser und Säure während 5 — 6 Stunden wird eine neue Menge Fett verseift, und man kann auf diesem Wege ohne Schwierigkeit $^{95}/_{100}$ von dem Rohmaterial an fetten Säuren erhalten.

Palmöl verseift am leichtesten, Talg am schwersten, und ersteres dem letzteren zugesetzt befördert dessen Verseifung. Ohne Verlust an Fett ist die Verseifung durch Schwefelsäure nicht ausführbar, und er ist um so größer, je größer die Säuremenge und je höher die Temperatur ist. Wenn diese 80° C. nicht übersteigt, so bleibt die zerstörte Masse

Digitized by Google

in den fetten Säuren gelöst: es ist ein weicher elastischer Körper, der keine Fettsäure durch alkalische Verseifung abgibt. Wird über 100° C. erhitzt, so scheidet sich diese Substanz in Form von Theer mehr oder weniger hart ab und enthält fette Säuren, die durch Naphta oder Schwefelkohlenstoff entzogen werden können. Das Pferdefett unterliegt am schnellsten dieser zerstörenden Wirkung der Schwefelsäure.

In der Absicht, die Grenze der möglichen Ausbeute durch Einwirkung der Schwefelsäure zu bestimmen, versuchte Stas die Verseifung durch verdünnte Säure.

Er fand, daß Schwefelsäure von 1,38, d. i. 40° Baumé, wenn man verhindert, daß sie durch Verdampfung Wasser verliert, noch im Stande ist, bei 110° C. und in kurzer Zeit und mit wenig Verlust die Verseifung zu bewirken.

Bei Anwendung von 12,5—10 Proc. solcherweise verdünnter Säure, was 6—4,8 Proc. 66grädiger gleichkommt, und bei einer Dauer des Processes von 6 — 8 Stunden und einer Temperatur von 110—115° findet die Verseifung von $^7/_8$ der Fettsubstanz unter Erzeugung eines Niederschlags statt, der 3,5 Proc. beträgt, dem aber nach dem Auskochen mit heißem Wasser durch Naphta $^1/_4$ seines Gewichts an fetten Säuren entzogen werden kann.

In der Fabrik wurden folgende zwei Versuche angestellt. 1000 Kilogr. reines Fett, bei 31,8° C. schmelzbar, und 1000 Kilogr. Palmöl, bei 34° C. schmelzbar, wurden innig gemengt. Zur einen Hälfte des Gemenges wurden 12,5 Proc. Schwefelsäure von 40° Baumé (= 6 Proc. 66grädiger), zur anderen Hälfte 10 Proc. 40grädiger (= 4,8 Proc. 66grädiger) Säure zugesetzt.

Das erstere Gemenge wurde 6 Stunden lang auf 110°, das andere 8 Stunden lang auf 115° erwärmt.

Die stark gebräunten Fettsäuren wurden mit $^1/_3$ ihres Volums kochenden Wassers zusammengebracht und das Gemisch 2 Stunden lang im Kochen erhalten. Die fetten Säuren wurden darauf vollkommen ausgewaschen.

Das erstere Gemenge gab 17, das andere 18,5 Kilogr. Theer, dem nach dem Waschen durch Naphta noch 3 Kilogr. schwärzlicher Fettsäure entzogen werden konnten, welche man dem übrigen Producte zufügte.

Dieses war nach dem Erkalten schwärzlich und schön krystallinisch im Bruch. Bei der Destillation in einer Temperatur von 225—250° C. ergab die erste Hälfte 900, die andere 917 Kilogr. Fettsäuren, wovon $^4/_5$ ganz weiß, $^1/_5$ schwach gelblich gefärbt war. Das Verhältniß zwischen dem condensirten Wasser und Fett war 6,5 : 1.

Digitized by Google

Da dasselbe Fettgemisch durch alkalische Verseifung 95,6 Proc. fetter Säuren liefert, darf man sagen, es lasse sich die Schwefelsäure-Verseifung, gefolgt von der Destillation, ausführen, ohne einen Verlust, der höher als 5 Proc. ist, zu verursachen.

Roubaix und Oudenkoven in Antwerpen fanden, daß 10 Proc. 60grädiger Säure, was 7,7 Proc. 66grädiger gleichkommt, eine halbe Stunde lang mit dem Fett in Berührung gelassen, hinreichen, um die Verseifung zu bewirken, namentlich, wenn darauf 10 Stunden lang das Gemisch mit Wasser im Kochen erhalten werde. Sie erhielten 94 Proc. rohe Fettsäuren.

Welcher Ursache muß der constante Verlust von 5 Proc. zugeschrieben werden, der Verseifung oder der Destillation, oder beiden zusammen?

Um dieß zu entscheiden, hat Stas fertige Fettsäuren unter Beachtung aller Vorsichtsmaßregeln der Destillation unterworfen:

1) Fettsäuren durch alkalische Verseifung erhalten, Schmelzpunkt des Fettes 32°, der Säuren 41° C. — 1000 Kilogr. fette Säuren gaben 946 Kilogr. destillirter Säuren vom Schmelzpunkt 42,5° C. — Verlust 5,4 Proc.

Ferner betrug der Verlust durch Destillation bei jedesmal 1000 Kilgr. Product, die in Arbeit genommen wurden:

2) Oleinsäure aus alkalischer Verseifung — 5,8 Proc. Verlust durch Destillation.

3) Fette Säuren aus alkalischer Verseifung von Colzaöl. — 4,6 Proc. Verlust durch Destillation.

4) Fette Säuren aus alkalischer Verseifung von Palmöl. — Verlust 4,2 Proc. (Schmelzpunkt des Palmöls 34°, nach der Verseifung 43,5—44°, nach der Destillation 44—45° C.)

5) Gepreßte Säuren aus Schwefelsäure-Verseifung und Destillation. Schmelpunkt 51,5°. — Verlust 6,8 Proc. (Schmelzpunkt des Destillates 51,3° C.)

6) Destillirte Oelsäure (Oleinsäure). — Verlust 1,1 Proc.

Mit Ausnahme der schon einmal destillirten Säuren, die fast nichts verlieren, was der gewöhnlichen Annahme widerspricht, hat man also überall durchschnittlich 5 Proc. Verlust durch Destillation.

Ferner zeigen sich kleine Veränderungen in den Eigenschaften des Productes durch die Destillation, denn das letzte Fünftel ist stets gelblich gefärbt, und um so mehr, je größer die Menge flüssiger Fettsäuren in dem der Destillation zu unterwerfenden Product ist.

Digitized by Google

6. Ueber die zweckmäßigste Temperatur für Destillation der Fettsäuren.

Stas meint, man solle diese niedriger nehmen, als in der Regel geschieht. In einem Dampfstrom destilliren die Margarin- und Palmitinsäure bei 170 — 180° C. über. Die Oleinsäure fordert 200° C., die Stearinsäure 230° C., und das Verhältniß von Wasser zu Fettsäure ist = 7 : 1.

Je höher die Temperatur ist, die man anwendet, um so flüchtiger sind die Säuren; bei 230 — 260° C. verhält sich das Wasser zur Fettsäure = 3 oder 4 : 1, bei 290° C. = 2 : 1 und bei 325 — 350° C. = 1 : 1.

So lange die Temperatur sich zwischen 220 und 240° bewegt, sind $^4/_5$ des Destillates stets ungefärbt; steigt sie über 260°, so beginnt dieses Destillat sich etwas zu färben, bei 290° ist die Färbung merklich und bei 320 — 335° ist sie schon gelbbraun.

Ferner erleiden die Fettsäuren, und namentlich die Oleinsäure und Stearinsäure bei etwa 300° C. eine Zersetzung. Es bilden sich aus der Oelsäure namentlich Kohlenwasserstoffe und gefärbte Materien, die den Destillaten den bekannten Dichroismus und den üblen Geruch ertheilen. Um ihnen den Geruch zu nehmen, muß man sie erstens längere Zeit mit Wasserdampf behandeln, der unter einer Gewichtsabnahme von 5 — 10 Proc. die Kohlenwasserstoffe entzieht, und zweitens nochmals destilliren.

Was ist wohl die Ursache, daß die Industriellen sich zu so hohen Destillationstemperaturen genöthigt sehen? Beinahe ausnahmslos die Unvollkommenheit der Verseifung, die 25 — 30 Proc. Neutralfett in dem Product zurückläßt.

Dubrunfaut und Wilson haben gezeigt, daß Palmöl erst bei 290° C. ungefähr und Talg bei 315 — 320° C. sich verseifen und destilliren; bei diesen Temperaturen aber werden sowohl Oelsäure als Glycerin schon zersetzt in Kohlenwasserstoff und Acrolein.

Will man diesen Uebelständen begegnen, so muß man entweder das System der Verseifung ändern oder die Destillation unterbrechen, sobald Acrolein auftritt, und den Rückstand nochmals verseifen.

Stas ist der Meinung, die Oelsäure und wahrscheinlich auch die Stearinsäure seyen nicht ohne tiefergehende Zersetzung destillirbar; er glaubt nicht an ihre gänzliche Flüchtigkeit. Weiß man doch z. B., daß die destillirte Oelsäure keine Elaidinsäure mehr liefert, weder durch salpetrige Säure noch durch Quecksilbernitrat, das salpetrige Säure enthält, noch durch schweflige Säure. Dieselbe soll aber nach Roubaix und Du-

Digitized by Google

denkoven feste Fettsäuren hervorzubringen im Stande seyn, wenn man sie mit concentrirter Schwefelsäure behandelt.

Wirklich findet man in der destillirten Oelsäure feste Fettsäuren, die vor ihrer Destillation nicht darin existirten. Andererseits findet man in den Destillationsproducten nach der schwefelsauren Verseifung durch Ausziehen der Bleisalze mit Aether feste Fettsäuren, deren Schmelzpunkt 28—30° ist. In festen Fetten aber finden sich nicht fette Säuren von von solch' niedrigem Schmelzpunkt, und die Sache verdiente wirklich eine genauere Untersuchung.

7. Die rohen Fettsäuren aus der schwefelsauren Verseifung hervorgehend.

Diese Säuren sind gewöhnlich schwarz, aber krystallinisch-blätterig, so daß sie sich zur Behandlung unter der Presse sehr gut eignen. Stas schlägt vor, man solle das schwarze Säuregemisch durch Pressung so vollständig als möglich in Festes und Flüssiges trennen und dann jedes gesondert der Destillation unterwerfen, namentlich wenn es sich darum handle, Fettsäuren von recht hohem Schmelzpunkte für Kerzen erster Qualität zu erzielen, und wenn man für die festen Fettsäuren von niedrigem Schmelzpunkte Verwendung für geringere Kerzen findet.

Wilson in Battersea läßt gewisse schwarze Säuregemische durch starke Pressung gehen und destillirt feste und flüssige Producte gesondert. Die festen Destillationsproducte werden nach kurzem Waschen mit schwach gesäuertem Wasser zum Kerzengießen gebraucht. Oft dienen sie für die in England sehr gebräuchlichen „Compositkerzen" mit Zusatz von gepreßtem Cocosöl oder gebleichtem Palmöl. Es scheint, daß die festen Fettsäuren von niedrigem Schmelzpunkte, die sich in den Destillaten nach der Behandlung mit Schwefelsäure finden, aus der Oelsäure entstehen, und zwar gleichzeitig mit den übrigen Zersetzungen, die sie beim Destilliren erleidet.

8. Fabrication fetter Säuren durch wässerige Verseifung combinirt mit Destillation. — Glycerin.

Dieses von Wilson erfundene Verfahren kann nur auf Palmöl angewendet werden, und sein Gebrauch wird auf Erzeugung von Palmitinsäure und Glycerin eingeschränkt bleiben. Es besteht darin, daß die Fettsubstanz in einem Destillirapparate auf 290 — 315° erwärmt und durch dieselbe ein Dampfstrom geführt wird, der überhitzten Dampf von 315° C. enthält. Unter 290° C. findet Verseifung und Destillation nur langsam statt, über 315° geht sie rasch vor sich, aber das Glycerin erleidet Zersetzung in Acrolein.

Digitized by Google

Alles Glycerin, mit Ausnahme von 2 Mustern, die in London 1862 ausgestellt waren, enthält Unreinigkeiten: Kalksalze, Chlorüre, Spuren von Blei und Kupfer, und färbende sowie riechende Substanzen. So lange es nicht zu medicinischem Gebrauche diente, waren diese Körper ohne Bedeutung; aber sobald man anfieng, es vielfach, auch innerlich zu geben, war es Aufgabe, dasselbe billig und ganz rein darzustellen, und diese Aufgabe hat Wilson in recht sinnreicher Weise gelöst. Das verdünnte, aus der wässerigen Verseifung hervorgegangene Glycerin concentrirt er an offener Luft durch einen Dampfstrom von 5 Atmosphären mittelst einer Metallspirale in offenen Gefäßen. Sobald sich Glycerindämpfe zeigen, wird die Flüssigkeit in einen Destillirapparat gegossen, der durch ein Dampfbad auf 280—290° geheizt wird, und man verflüchtigt dasselbe in einem ebenso hoch erhitzten Dampfstrom. Unter diesen Bedingungen wird es ohne Zersetzung flüchtig. In der Fabrik zu Battersea werden die Dämpfe zuerst durch eine 8—10fach gewundene, 8—15 Centimeter weite Metallspirale, deren unteres Ende durch ein Kühlfaß geht, hindurchgeführt, um condensirt zu werden. Die Achse der Spirale liegt horizontal, die Windungen haben an ihrem unteren Ende Heber, aus welchen die Flüssigkeiten, die sich darin verdichtet haben, in untergestellte Gefäße abfließen. Da das Glycerin leichter condensirbar ist als Wasser, ist es begreiflich, daß die verticalen Windungen im Verhältniß der Entfernung vom Destillirapparate weniger warm sind, und daß darum aus jedem entfernten Heber mehr Wasser mit ausfließt und weniger Glycerin. Aus den beiden ersten Windungen wird Glycerin von hinreichender Concentration erhalten, die anderen verdichteten Mischungen von Glycerin und Wasser werden aufs Neue condensirt und der Destillation mit Dampf nochmals unterworfen.

Zehn bis zwölf Procent Wasser abgerechnet, ist das auf diese Weise erhaltene Glycerin rein. Man kann begreiflich jedes Glycerin, das im unreinen Zustande durch die verschiedenen Verseifungsmethoden gewonnen wird, auf diese Weise reinigen.

9. Ausbeute an fetten Säuren aus Neutralfetten.

Gereinigter Talg liefert 95,5—96 Proc. fette Säuren; das frische Palmöl 93,5—94 Proc. und das gelagerte, theilweise in Säuren schon umgewandelte, gewaschene und bei 150° C. getrocknete Palmöl 97—97,5 Procent fette Säuren.

Im Fabrikbetrieb liefert die Kalkverseifung des Talges nicht mehr als 93,5—94 Proc. rohe Fettsäuren, die gepreßt im Mittel 45 Proc. feste Säuren geben, welche zur Kerzenfabrication unmittelbar verwendbar

Digitized by Google

sind. Ausnahmsweise werden aus recht gutem Fett 47 Proc. Stearinsäure erhalten. Es bleiben daher 46—48 Proc. flüssige Säuren, wenn man in Betracht zieht, daß 0,5—1 Procent Verlust sich beim Pressen ergibt.

Nach Motard soll bester Talg, der durch den Kalkverseifungsproceß 47 Proc. feste Fettsäuren liefert, durch die ältere Methode der Behandlung mit Schwefelsäure und Destillation 60—64 Proc. feste Säuren liefern, deren Schmelzpunkt im Mittel um 3° C. niedriger ist, als derjenige der festen Fettsäuren durch Kalkverseifung. Was man über die Ausbeute an festen Säuren durch die augenblickliche Schwefelsäureverseifung berichtet, stimmt nicht überein.

Ein Gemisch aus Talg und Palmöl soll nach den Einen 55, nach den Anderen 56—58 Proc., nach Roubaix, Jenar und Janssens bis zu 61 und 62 Proc. fester Säuren liefern. Folgendes ist das Ergebniß zweier in der Fabrik angestellter Versuche:

a) 1500 Kilogr. Talg, bei 32° schmelzbar, lieferten durch die Behandlung mit Schwefelsäure 1342,5 Kilogr. schwarzer Säuren vom Schmelzpunkt 42,8° und 1264,5 Kilogr. destillirter Säuren von 42°—42,5, das ist 84,3 Proc. Fettsäuren. Diese 1264,5 Kilogr. wurden in einer Temperatur von 13—14° C. einer langsamen, aber möglichst kräftigen Pressung unterworfen. Die Preßtücher wurden noch der warmen Presse ausgesetzt. Das Abgelaufene von der warmen Presse wurde einen Tag und zwei Nächte zum Erkalten stehen gelassen und nochmals unter kalte und warme Presse gebracht. Durch häufigere Wiederholung dieses Verfahrens erhielt man:

580 Kilogr. feste Fettsäure bei 52° C.				
245 „ „ „ „ 50° C.	= 55 Procent	bei 51° C.		schmelzbar,
90 „ „ „ „ 47,7 C.	= 6 „	„ 47,7° C.		
915 Kilogr.	= 61 Procent	bei 50,6° C.		schmelzbar.

b) 1000 Kilogr. Palmöl in Talg gemischt, lieferten 917 Kilogr. destillirter Fettsäuren, welche ergaben:

378 Kilogr. feste Fettsäure bei 51,8° C.				
152 „ „ „ „ 50,3° C.	= 53 Procent	bei 51,3° C.		schmelzbar,
86 „ „ „ „ 43,5° C.	= 8,6 „	„ 43,5° C.		
616 Kilogr.	= 61,6 Procent	bei 50,1° C.		schmelzbar.

Die flüssigen, bei 13—14° von der Presse abgelaufenen Fettsäuren wurden bei längerem Stehen in einer Temperatur von 10° C. fest, sie enthielten daher noch viel Festes, aber nicht von hohem Schmelzpunkte.

Da diese Versuche mit ausnahmsweise reinem Rohmaterial gemacht wurden, darf man annehmen, daß die Industriellen, welche 58 Procent

Digitized by Google

feste Fettsäuren bei 50,5—51° schmelzbar erhalten, gut arbeiten, und daß 59—60 Proc. schon eine seltene Ausbeute ist. Von diesen Erfahrungen ausgehend, kann man auf wenigstens 13 Proc. und höchstens 15 Proc. die Mehrausbeute an festen Säuren durch die Behandlung mit Schwefelsäure, gegenüber derjenigen mit Kalk, anschlagen.

Die auf das Gewicht des Rohstoffs bezogenen 13—14 Proc. Mehrausbeute betragen 30 Procent, wenn man sie auf die Fettsäurenmenge bezieht, die zur Kerzenfabrication dienen kann. Dieser enorme Vortheil ist nur um weniges durch nachfolgende Unannehmlichkeiten geschmälert.

Der Schmelzpunkt der durch Schwefelsäuren erzeugten Fettsäuren aus Talg oder Palmöl, liegt um 3° niedriger als derjenige der aus der Kalkverseifung hervorgegangenen festen Fettsäuren. Die Kerzen haben daher in wärmeren Klimaten mehr Neigung zum Ablaufen, was aber in gemäßigten und kälteren Klimaten nicht der Fall ist; sie brennen sogar etwas weißer. Die aus der Kalkverseifung hervorgegangene Oelsäure kostet im Handel etwa 10 Proc. mehr als die destillirte, weil die Sodaseife, aus letzterer gemacht, nicht so viel Wasser zurückzuhalten im Stande ist, als die aus der ersteren dargestellte, weßhalb die Seifenfabrikanten erstere vorziehen.

Auch für's Einfetten der Wolle hat vielleicht die destillirte Oelsäure etwas geringeren Werth.

Wenn das Destillationsverfahren nur 29—30 Procent flüssiger Säure liefert, so ist doch die Preisverminderung der Producte darum unbedeutend, weil die vermehrte Ausbeute an den doppelt so theuren festen Fettsäuren den Verlust mehr als aufwiegt.

Stas schließt sein Referat mit dem Ausspruch der Ueberzeugung, „daß die Schwefelsäureverseifung die Kalkverseifung überall verdrängen werde. Mögen die französischen, österreichischen und italienischen Fabrikanten, die noch nicht das neuere Verfahren kennen, bei Zeiten daran denken, es anzunehmen!“

Miscellen.

Dampfbaggermaschinen auf dem Rhein.

Wenn wir den Rhein auf seinem Hauptverkehrswege befahren, so begegnen wir einer großen Anzahl von Baggern, welche in großer Thätigkeit schaffen und theilweise den verschiedenen Regierungen, theilweise den Eisenbahngesellschaften angehören. Die Construction aller ist eine durchaus ähnliche und die Hauptursache ihres großen Erfolgs: sie besteht namentlich in Anwendung der verticalen Patentkessel, Expansions-

Digitized by Google

Dampfmaschinen, im Antriebe mittelst Riemen, in einer sinnreichen Schuttrinne, in einer besonderen Aufhängung der Leiter, nebst anderen Verbesserungen, die sich durch eine häufige Anwendung ergaben. Mit einer verhältnißmäßig geringen Kraft und mit wenig Mannschaft ist die Leistung eine außerordentliche in Förderung von grobem Sand, Gerölle bis zu ganz grobem Kies und selbst bis zu sehr schwerem Gestein. Die Leistung per Tag und per Pferdekraft beträgt bei gewöhnlichem Material 60000 Liter oder Kubikdecimeter. Verwendet werden diese Bagger bei Brückenbauten, bei Fluß- und Uferverbesserungen, Canalbauten, ferner zur Materialbeschaffung für Eisenbahndämme, welche Art sich als die billigste unter allen bewährt hat.

Diese Bagger sind alle aus den Werkstätten von Gebrüder Schultz in Mainz hervorgegangen; ihre Verwendung hat sich auch jetzt auf andere Flüsse, auf die Weser und die Oder, ausgedehnt.

Die zweckmäßigsten Nähmaschinen-Systeme für den Familiengebrauch.

Obgleich jede Nähmaschine ihre besonderen Vortheile und Nachtheile besitzt, und häufig genug nur für eine specielle Verwendungsweise eingerichtet ist, so gehört es doch zu den beliebtesten Manoeuvres der Händler, ihre Maschinen als für den Familiengebrauch besonders brauchbar zu bezeichnen. Der unbefangene Beurtheiler einer Nähmaschine, der dieselbe zum Familiengebrauch für passender erklärt als eine andere, kann daher leicht in den Verdacht einer beabsichtigten Reclame gerathen und es läßt sich auch wirklich die Frage, welche Nähmaschine für den fraglichen Zweck die passendste sey, nicht gerade ganz apodictisch entscheiden. Wenn man aber berücksichtigt, daß bei uns theils in Amerika selbst gefertigte, theils den amerikanischen in Deutschland nachgeahmte Maschinen ganz vorwaltend verwendet werden, so darf man wohl darauf hinweisen, daß in den Vereinigten Staaten zwei Systeme jetzt entschieden und fast ausschließlich als Familiennähmaschinen gelten, die Wheeler und Wilson'sche Doppelsteppstich- und die Grover und Baker'sche Doppelkettenstichmaschine, während die anderen großen Nähmaschinenfabrikanten für andere Zwecke Ausgezeichnetes liefern, namentlich Singer und Comp. für schwere Tucharbeit, El. Howe, der Erfinder der Nähmaschine, für Lederarbeit, und Wallcox und Gibbs für gewisse Fabrik- und Industriezwecke. Von den ersterwähnten beiden Firmen aber haben Wheeler und Wilson von ihrer Weißzeugmaschine nach amtlichen Ausweisen in den 9 Jahren von 1852 bis 1861 den Betrag von 38,296 Stück abgesetzt, Grover und Baker dagegen in den 3 Jahren von 1858 bis 1861 von ihren Familiennähmaschinen 59,833 Stück. Diese Zahlen zeigen deutlich genug an, welchem System die praktischen Amerikaner den Vorzug geben, da die Differenzen doch zu groß sind, um sie nur der geschickteren Reclame der einen Firma zuzuschreiben. Der Grund liegt, wie Daul in seinem sehr empfehlenswerthen Buche von der amerikanischen Nähmaschine richtig hervorhebt, darin, daß die Hausfrauen sich fragten, welche Näharbeiten in ihrem Haushalte am meisten vorkommen. War es Weißzeugnäherei, so kauften sie eine Wheeler und Wilson'sche Maschine, und da auf derselben bei genauer Kenntniß der Maschine zur Noth auch andere Arbeiten gefertigt werden können, konnten sie zufrieden seyn. War aber, wie es in allen stärkeren Familien der Fall ist, Frauen- und Kinderkleidernäherei die überwiegende Arbeit, so wählten sie eine Grover und Baker'sche Doppelkettenstichmaschine, die bei richtiger Behandlung auch Weißzeugarbeit so gut und schön fertigt, als die eigentliche Weißzeugmaschine.

Diese beiden Systeme sind es jetzt auch, die in Deutschland im Vordergrunde stehen und hier muß wohl das Urtheil des Dr. Rud. Herzberg, Verfasser des vortrefflichen Werkes: „Die Nähmaschine, ihr Bau und ihre Benutzung (Berlin 1863, Verlag von Julius Springer)" als eine Autorität in diesem Fache Berücksichtigung finden, welcher sich folgendermaßen ausspricht: „Es ist mir schon oft die Frage aufgeworfen worden, welche von den vielen existirenden Nähmaschinen zum Gebrauch für Familien am passendsten wäre? Ich habe immer geantwortet: die Grover und Baker'sche und ich bin die Gründe nicht schuldig geblieben, warum gerade diese den Anforderungen, welche im Haushalte gestellt werden, am meisten genügt. Sie hat vor allen Dingen den großen Vortheil, daß fast ein Kind damit fertig wird und darauf arbeiten

Digitized by Google

kann. Die Naht ist vollkommen fest genug für häusliche Zwecke, ist elastischer als jede andere, ein Vortheil, der beim Waschen und Plätten in's rechte Licht tritt, und sie übertrifft als Ziernaht jede andere an schönem Aussehen. Es ist nicht zu läugnen, daß auch andere Maschinensorten für gewisse Zwecke unersetzlich sind, aber so viel steht fest, daß zur Anfertigung der im Haushalte vorkommenden Gegenstände die Grover und Baker'sche Nähmaschine, und nur diese allein, als vollkommen tauglich anerkannt werden kann." (Deutsche Industriezeitung, 1864, Nr. 49.)

Eine wichtige Erfindung im Clavierbau.

Mehr als 25 Jahre lang beherrschte das Erard'sche System, bestehend in der Construction eines Flügels mit Eisenstangen und Anhängeplatten nebst der ebenfalls von ihm construirten sogenannten Repetitionsmechanik, den Markt.

Diesen Flügel copirten alle europäischen wie amerikanischen Fabrikanten mit mehr oder minder verständigen Veränderungen. Derselbe war gegen die älteren englischen Flügel mit ihrer primitiven Mechanik, wie gegen die deutschen mit ihren auf den Tasten beweglichen Hämmern ein wirklicher Fortschritt: in dieser Bauart, die sehr bald allgemein mustergültig war, wurde Erard selbst bis 1859 von Niemanden übertroffen.

Im Jahr 1859 wurde der Firma Steinway und Söhne in den Vereinigten Staaten eine neue Construction der Flügel patentirt, welche 1860 von Steinweg in Braunschweig gebaut und 1861 bereits von Hrn. v. Bülow in Concerten benützt wurden, auch in London 1862 bei Jury und Publicum gleich große Sensation machten.

Bei den bisherigen geradsaitigen Flügeln erhielt nämlich die Saite, in gleicher Richtung mit dem Hammerschlag liegend, nur eine auf- und niedergehende Bewegung; da der Hammer aber, von einer feststehenden Achse ausgehend, an seinem Kopf einen Bogen macht, so gieng selbst an dieser Action ein großer Theil Kraft verloren. Diesen Uebelstand zu vermeiden, construirte Henry Steinway die Lage der Saiten so, daß der Discant, welcher erfahrungsgemäß durch Rotirung der Saiten ein Verhältnißmäßiges an Ton verliert, die mit dem Hammerschlag gerade laufenden Saiten behält, daß aber gegen die Mitte und den Baß zu eine langsame Drehung über die Richtung des Hammerschlags beginnt, und daß, wo der Raum der Form halber aufhört, die Saiten unter demselben Winkel von links nach rechts zu liegen kommen (denn den meisten Ton erhält man stets in Mitte des Resonanzbodens). Durch dieses Verfahren wurden die Stege in die Mitte des Bodens gerückt, die den früheren Flügeln fehlende Biegsamkeit und Modulationsfähigkeit erzielt, und endlich eine viel größere Saitenlänge sowie ein breiterer Raum zwischen den Chören gewonnen. Dieser wichtigen Verbesserung verdanken nicht nur Steinweg's Flügel, sondern auch dessen Pianinos, auf welche dieselbe ebenfalls angewandt wurde, den großen Erfolg den sie erst kürzlich wieder bei der Carlsruher Tonkünstlerversammlung davon trugen. L. Stark. (Beilage zur Allg. Zeitung vom 18. December 1864.)

Anwendung des Drummond'schen Kalklichtes.

Das sogenannte Kalklicht, welches im Jahre 1860 so viel von sich reden machte, um bald darauf wieder in Vergessenheit zu gerathen, scheint nunmehr wirklich auf einigen Leuchtthürmen Anwendung gefunden zu haben. Prof. Faraday spricht sich in einem Bericht folgendermaßen über dasselbe aus: „Die Lampe besteht aus einem mittleren achteckigen Kalkprisma von 3⅜ Zoll Durchmesser und 16 Zoll Länge. Dasselbe wird von einem Uhrwerk getragen und regelmäßig im Verhältniß von 1 Zoll per Stunde gehoben. Acht Gasflammen, erzeugt aus einer Mischung von Wasserstoff und Sauerstoff, sind in gleichen Abständen und in einer Horizontalebene symmetrisch vor dem Kalkprisma angebracht. Sobald die brennenden Gase gegen das Prisma gerichtet werden, erzeugen sie acht Punkte, an denen eine immense Lichtentwickelung stattfindet, und da das Kalkprisma 11,4 Zoll Umfang hat, so liegen die Punkte 1,4 Zoll von einander entfernt. Die Handhabung der Laterne ist sehr bequem, die Gasströme sind leicht und sicher zu entzünden und zu reguliren. Der Effect erleidet keine Schwan-

Digitized by Google

kungen, die Uhr hebt den Kalk, Zugluft hat keine Einwirkung, und man kann, vorausgesetzt, daß die Zuführung der Gase regelmäßig geschieht, den Apparat bis Morgens unberührt lassen. Das Licht ist sehr weiß und schön, und steht zwischen dem elektrischen Licht und dem Oellicht. Es ist das Licht des Planeten, während das elektrische Licht dasjenige eines Fixsterns ist. Der Sauerstoff wird aus Braunstein in Eisenretorten dargestellt, welche in einem Ofen mittelst Kohks zum Rothglühen erhitzt werden. Nachdem der Sauerstoff durch einen Waschapparat geleitet worden, wird er in einem Gasbehälter von 600 Kubikfuß Inhalt gesammelt; der Druck, den man dem Gase gibt, beträgt 6 Zoll Wasserhöhe. Der Wasserstoff wird gegenwärtig dargestellt, indem man Wasserdampf in Röhren über rothglühende Eisenspäne und Kohkspulver leitet. Die drei vorhandenen Röhren werden täglich einmal gewechselt; das Gas geht hinterher durch einen Waschapparat und dann in einen Gasbehälter von gleichem Inhalt, wie beim Sauerstoff. Der Verbrauch einer Nacht wird in 3 Stunden erzeugt. Die ganze Gasquantität, welche in 12 Stunden von 8 Brennern consumirt wird, beträgt 560 Kubikfuß, nämlich 248 Kubikfuß Sauerstoff und 312 Kubikfuß Wasserstoff." (Journal für Gasbeleuchtung, 1864, Nr. 6.)

Ueber J. Natanson's empfindliche Reaction auf Eisen; von Dr. E. Erlenmeyer.

Natanson beschreibt seine Reaction (polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 464) mit folgenden Worten:

„Die kleinsten Spuren von Eisenoxydsalzen, die mittelst Rhodankalium nur durch eine zweifelhafte gelbliche oder auch keine wahrnehmbare Färbung der Flüssigkeit angezeigt werden, können ausgezeichnet schön und deutlich nachgewiesen werden, wenn man nach Zusatz von Rhodankalium auf die Eisenoxydsalze enthaltende, kaum oder gar nicht gefärbte Flüssigkeit etwas Aether gießt und schwach schüttelt. Der Aether löst die ganze Menge des gebildeten Eisenrhodanids und färbt sich dabei sehr schön rosenroth."

„Die Färbung ist bei geringen Spuren ähnlich der, welche kleine Jodmengen dem Chloroform verleihen. Bei größeren Quantitäten von Eisenrhodanid ist sie natürlich blutroth."

Der Verfasser meint, daß dieses Verfahren besonders sehr geeignet sey, um Spuren von Eisen in durch fremde Substanzen gelblich gefarbten Flüssigkeiten zu entdecken. Er hat mit Hülfe desselben in Platinchlorid und in Schwefelsäure Eisen nachgewiesen, nachdem alle bekannten Reactionen negative Resultate gegeben hatten.

Da Natanson's Mittheilung in viele Zeitschriften übergegangen ist, so halte ich es für zweckmäßig darauf aufmerksam zu machen, daß seine Reaction unter bestimmten von ihm selbst nicht näher angegebenen Bedingungen nicht zum Vorschein kommt. Wenn man nämlich zu einer sehr verdünnten Eisenchloridlösung einen Tropfen einer concentrirten Schwefelcyankaliumlösung hinzufügt, so kann der Fall eintreten, daß die Flüssigkeit vollkommen farblos bleibt oder sogar schwach weiß getrübt wird. Setzt man dann Aether hinzu, so tritt keine Spur von Farbung ein. Fügt man dann aber einen Tropfen Salzsäure hinzu, und schüttelt, so erscheint die Reaction, aber noch sehr schwach; gibt man nun weiter einige Tropfen Schwefelcyankalium zu, so kann die Reaction noch bedeutend verstärkt werden.

Die Färbung des Aethers bei mehr Schwefelcyaneisen ist nicht blutroth, sondern tief purpurroth. Setzt man dem roth gefärbten Aether viel Schwefelcyankalium zu, so verschwindet die Färbung vollständig. Ebenso verhält sich weinsaures Natronkali und wahrscheinlich auch die Salze der Traubensäure und Aepfelsäure, wie Delffs (Jahresbericht 1859, S. 210) sowie der Citronsäure wie Spiller (Jahresbericht 1857, S. 570), beziehungsweise Delffs (a. o. a. O.) für die wässerige Lösung nachgewiesen hat. Selbst essigsaures Natron schwächt die Reaction bedeutend. Setzt man andererseits einer Eisenchloridlösung viel Salzsäure und nachher Schwefelcyankalium zu, so kann die Färbung des Aethers derjenigen sehr ähnlich werden, welche eine ätherische Bromlösung zeigt. Durch Verdünnen mit Wasser geht die gelbe Färbung in Rosenroth über. (Zeitschrift für Chemie und Pharmacie, 1864 S. 637.)

Digitized by Google

Neues Verfahren, Gußeisen zu härten.

Um nach dem in England für W. E. Newton zu London patentirten Verfahren Gußeisen zu härten, auf welche Weise es auch immer erzeugt sey, wird dasselbe zuerst durch Guß, durch Abdrehen oder Feilen in die Form gebracht, welche der daraus zu verfertigende Gegenstand erhalten soll, und dann langsam in einem geeigneten Ofen erhitzt, bis es eine kirschrothe oder blutrothe Farbe annimmt. In dieser Hitze wird es in einem angesäuerten Wasser von folgender Zusammensetzung abgelöscht und abgekühlt. Man nimmt ein Pfund Schwefelsäure und eine Unze Salpetersäure auf einen Gallen (10 Pfund) Wasser und rührt das zu härtende Eisen darin so lange, bis es erkaltet ist. Das Eisen erhält dadurch einen Härtegrad, wie gehärteter Stahl und auf eine solche Tiefe der Schicht, daß es für die gewöhnlichen Zwecke ausreicht, ohne daß sich die Form dabei biegt oder verzieht. [16] (Züricher monatl. Gewerbeblatt.

Schwarzfärbung aus Zink gegossener Kunstarbeiten; von Dr. Dullo.

Um aus Zink gegossene Kunstarbeiten schwarz zu färben, empfiehlt der Genannte 6 Loth Antimonchlorür in 1 Quart Alkohol zu lösen, 4 Loth Salzsäure zuzusetzen und mit dieser Lösung die Statue oder dergl. mittelst eines Pinsels oder einer Bürste schnell zu benetzen, worauf das Zink sofort schwärz wird. Die erste aufgetragene Lösung wird sofort mit Lappen abgewischt, weil sie eine noch nicht gleichmäßige Färbung bewirkt hat, und die Lösung noch einmal aufgetragen. Diese läßt man so schnell wie möglich an einem warmen Orte trocknen. Ist der Gegenstand trocken, so färbt der Anstrich nicht mehr ab und man reibt ihn nun 2 bis 3 Mal mit trocknendem Oel ab, wodurch er eine sehr intensiv schwarze Farbe und schönen Glanz annimmt. Der Ueberzug von Antimon darf unter allen Umständen nur sehr dünn seyn, denn nur dann haftet er fest und sieht schön aus. (Illustrirte deutsche Gewerbezeitung, 1864 S. 478.)

Ueber die Unterscheidung des Porzellanthons (Kaolin) von gewöhnlichen Thonarten; von Dr. Elsner.

Da im Handel nicht allein geschlämmte Porzellanerden (Kaoline, Porzellanthon), sondern auch weiße geschlämmte Thonarten überhaupt vorkommen, welche letztere, statt Kaolin, bekanntlich zur Porzellanfabrication nicht verwendet werden können und doch im Aeußeren große Aehnlichkeit mit den Porzellanthonen besitzen, so ist ein leicht auszuführendes Verfahren sehr wünschenswerth, die Porzellanthone von den anderen Thonarten unterscheiden zu können.

Nachstehender Weg hat sich mir bei meinen vielfach in dieser Hinsicht angestellten Versuchen am zweckmäßigsten bewährt. Die Proben müssen, wenn sie nicht etwa schon im geschlämmten Zustande sich befinden, geschlämmt, d. h. von beigemengten Quarztheilchen befreit werden; die geschlämmten Proben werden in Porzellanschälchen bei 100° C. getrocknet.

Von den trockenen geschlämmten Proben, wobei vorausgesetzt wird, man habe eine Porzellanthon-Probe und eine gewöhnliche (weiße) Thonprobe zu untersuchen, werden gleiche Volumina in Reagensgläschen geschüttet und dieselben mit ihrem etwa 4- bis 6fachen Volumen chemisch reiner concentrirter Schwefelsäure übergossen und damit so lange umgeschüttelt, bis das Ganze ein gleichförmiges Gemisch darstellt. Man läßt nun die Mischung so lange ruhig, sich selbst überlassen, stehen, bis ein Bodensatz ent-

---

[16] Das württembergische Gewerbeblatt, 1864 Nr. 52, bemerkt, daß einige vom Mechanicus Eberbach in Stuttgart vorgenommene Proben den Werth dieses Verfahrens bestätigt haben. A. d. Red.

Digitized by Google

standen ist, über welchem eine klare Flüssigkeit steht; schon hierbei unterscheidet sich das Verhalten des Porzellanthons von dem gewöhnlichen Thone, denn bei ersterem findet die Absonderung des Niederschlages und die Klärung des Gemisches weit später statt als bei den gewöhnlichen Thonsorten; nach völliger Klärung der über dem Bodensatze stehenden Flüssigkeit wird dieselbe vorsichtig in ein Becherglas gegossen und jede derselben für sich mit ihrem 4- bis 6fachen Volumen destillirten Wassers vorsichtig verdünnt; nach völligem Erkalten der Mischungen werden dieselben, natürlich jede für sich, mit Aetzammoniakflüssigkeit (Salmiakgeist) übersättigt, wo nun, wenn die untersuchte Probe Porzellanthon (Kaolin) war, sofort ein zarter weißer Niederschlag entsteht, was bei den auf gleiche Weise behandelten Thonproben nicht der Fall ist (außer einer erst weit später erfolgenden Ausscheidung von zartem Eisenoxyd).

Der Grund dieses Verhaltens liegt wohl in der feineren Zertheilung der durch allmähliche Zersetzung primitiver Gebirgsarten (und des Feldspaths) entstandenen Porzellanthone, welche daher schon bei gewöhnlicher Temperatur (12 bis 15° C.) durch die concentrirte Schwefelsäure angegriffen werden, was bei den gewöhnlichen Thonen erst bei Erwärmung des Gemisches derselben mit Schwefelsäure stattfindet; hiernach ist es auch erklärlich, daß die Mischung der Porzellanthone mit concentrirter Schwefelsäure sich weit später klärt als die mit den gewöhnlichen Thonarten, denn bei den Porzellanthonen scheidet sich, während Thonerde sich auflöst, Kieselsäure in sehr fein zertheiltem Zustande aus, welche die schnelle Absonderung des Bodensatzes verzögert, was bei der Behandlung der gewöhnlichen Thonarten mit Schwefelsäure nicht stattfindet, daher sich letztere schneller aus dem Gemische absondern und auch die Klärung des Gemisches in diesem Falle schneller stattfindet.

Die so eben angegebene Unterscheidung der Kaoline von anderen Thonarten (ich meine besonders hierbei die feuerbeständigen Thone) hat mir zuverlässigere Resultate ergeben, als die sonst zu demselben Zwecke vorgeschlagene Prüfung mittelst Kalilauge.

(Aus des Verf. chemisch-technischen Mittheilungen des Jahres 1863—64, S. 195.)

Ueber das Verleimen des Pergamentpapiers; von C. Brandegger.

Mancher Verwendung des Pergamentpapiers, besonders für Buchbinder- und Cartonnage-Arbeiten, Umhüllungen zu überseeischen Waarenversendungen und vielerlei andere technische Zwecke stand der Uebelstand entgegen, daß es auf andere Stoffe, wie Holz, Pappe u. s. w., aufgeleimt, sich leicht wieder loslösen ließ, auf sich selbst verleimt gar nicht halten wollte. Verschiedene Zusammensetzungen von Kleimitteln ergaben alle kein befriedigendes Resultat, bis ich durch den hiesigen Orgelbauer Ehrmayer, welcher mein Pergamentpapier als Ersatz für Leder anwenden wollte, aufmerksam gemacht wurde, daß dem erwähnten Uebelstande vollständig begegnet wird, wenn man das Pergamentpapier auf der Seite, auf welcher es verleimt werden soll, zuerst mit Alkohol oder starkem Branntwein erweicht und dann noch feucht auf das mit starkem Leim überstrichene Material auflegt und mit dem Falzbein gehörig verstreicht. Soll das Pergamentpapier aber mit sich selbst verbunden werden, so behandelt man beide sich berührende Flächen in dieser Weise. Ein so aufgeleimtes Stück Pergamentpapier zerreißt eher, als daß es sich an der Verbindungsstelle loslösen ließe.

Ellwangen, im December 1864.

Untersuchung eines englischen Siegellacks.

Von Hrn. Director Karmarsch wurde dem Referenten kürzlich ein englisches Siegellack, welches sich neben einer ausgezeichnet schönen, hellrothen Farbe durch die angenehme Eigenschaft, nicht zu tropfen, auszeichnete, mit dem Wunsche übergeben, dasselbe zu untersuchen und eine versuchsweise Nachahmung zu erstreben.

Bei der Untersuchung ergab sich, daß dasselbe zu etwa 25 Proc. aus einem völlig reinen und unverfälschten Zinnober und im Uebrigen aus einem Gemisch von Schellack und Terpenthin bestand. Das Verhältniß der beiden letzteren Bestandtheile hat bekanntlich

Digitized by Google

einen wesentlichen Einfluß auf das Verhalten des Siegellacks in der Hitze, und so wurde durch mehrere Versuche das richtige Verhältniß beider Theile zu ermitteln gesucht, wobei übrigens der Procentgehalt von Zinnober = 25 Proc. beibehalten wurde. Es stellte sich schließlich ein Verhältniß von 5 Theilen Schellack auf 1 Theil Therventin als dasjenige heraus, welches dem englischen am nächsten kam, so zwar, daß das so hergestellte Lack ebenfalls beim Gebrauch frei von dem Uebel des Tropfens war. Die schöne Farbe wurde freilich nicht erhalten, da dem Referenten kein so schöner Zinnober zu Gebote stand. Zur Darstellung eines guten Siegellacks empfiehlt Referent demnach zu nehmen:

20 Theile Zinnober
10 „ Terpenthin (venetianischer)
50 „ Schellack.

Der hohe Preis des englischen Siegellacks — das Pfund hatte 2 Thlr. gekostet und enthielt 16 Stangen à 2 Loth — rechtfertigt eine möglichst sorgfältige Auswahl der einzelnen Bestandtheile, wodurch die Schönheit des erhaltenen Productes wesentlich bedingt ist. Dr. Sauerwein. (Monatsblatt des hannoverschen Gewerbevereins, 1864, Nr. 9 und 10.)

Oeldichte Fässer.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß Petroleum und anderes Oel die Poren des Holzes durchdringt, so daß sämmtliche hölzerne Fässer, in welchen solches Oel aufbewahrt wird, in einer bestimmten Zeit eine ansehnliche Menge Oel durchlassen. Bei dem starken Handel mit Petroleum ist dieser Verlust nach Millionen Gulden zu schätzen. Man hat deßhalb metallene Fässer construirt, doch erwiesen sich dieselben als unpraktisch und man hat sie wieder verlassen. L. Robins, ein Amerikaner, hat sich nun ein Patent geben lassen, nach welchem diesem Mißstande vollständig abgeholfen ist. Er überzieht nämlich die Fässer mit trocknendem Leinöl; dann behandelt er die innere Seite der Fässer mit einer starken Lösung von Potasche, so daß jedes Faß, welches auf diese Weise behandelt wird, ungefähr 18 Pfund Wasser in sich aufnimmt. Dieses Wasser kann durch den äußeren Ueberzug von Leinöl nicht verdunsten, noch kann Oel durch dasselbe hindurch, so daß die Fässer hermetisch geschlossen werden. Fässer, welche auf diese Weise behandelt, an den Oelquellen gefüllt wurden, kamen nach mehreren Wochen trocker und geruchlos, wie Mehlfässer, in New-York an. Sie haben während des Transportes keinen Tropfen Oel verloren. Kaufleute und Oelschiffer halten diese Erfindung für eine der für den Handel wichtigsten der Neuzeit. (Arbeitgeber.)

Naphta in Galizien.

Die Naphta-Versendungen aus Galizien — schreibt der „Wanderer" — nehmen seit einiger Zeit ungewöhnliche Dimensionen an. Der Handel widmet diesem Artikel große Aufmerksamkeit; auch die Regierung hat bereits zu Borysław (in Galizien) ein „Inspectorat der Naphtaquellen" errichtet, dessen Aufgabe ist, die Gewinnung, Verwahrung und Versendung dieses Bergols zu überwachen. Für galizisches Naphta sind bisher nebst noch mehreren anderen kleineren Handelsplätzen Stanislau und Przemysl die Hauptmärkte, wo schon im September laut Bericht einen 40,000 Ctr. abgeschlossen wurden. Es wird in Oesterreich eben so kommen, wie in den Vereinigten Staaten, wo seit 1860 durch die überaus ergiebigen pennsylvanischen Oelquellenentdeckungen dem vegetabilischen Oel eine gefährliche Concurrenz erwachsen ist; bei uns wird in nicht langer Zeit die Naphta das amerikanische Petroleum, auch vielleicht die vegetabilischen Oele verdrängen.

Unterschied zwischen gutem und schlechtem Faßpech; von Gustav Merz.

Die seit einiger Zeit eingetretene Erhöhung der Faßpechpreise hat die Benutzung mancher Pechsorte zum Auspichen der Bierfässer veranlaßt, welche streng genommen hierzu nicht verwendbar ist, insofern dadurch dem Biere ein sehr unangenehmer Ge-

Digitized by Google

schmack mitgetheilt wird. Da ich nach einer in dieser Angelegenheit von sachverständiger Seite geschehenen Anfrage nicht mehr annehmen kann, daß Allen bekannt sey, wie man die Güte eines Faßpeches in der erwähnten Hinsicht erkennt, so erlaube ich mir, folgende Erfahrung zu veröffentlichen.

Wenn man 2 bis 3 Loth einer guten Pechsorte pulvert und in der Kälte 24 Stunden lang mit dem etwa 7fachen Gewichte von 4procentigem Weingeiste stehen läßt, so erhält man durch Filtriren eine Flüssigkeit, welche Lackmuspapier nicht röthet, nicht kratzend und herbe, sondern nur schwach aromatisch schmeckt, nur sehr schwach riecht, ganz besonders aber durch eine Lösung von Bleiessig (basisch-essigsaurem Bleioxyd) gar nicht oder nur schwach weiß gefärbt wird. Behandelt man aber auf dieselbe Weise eine schlechte Pechsorte, so erhält man eine Flüssigkeit, welche Lackmuspapier stark röthet, kratzend und herbe schmeckt, sehr stark aromatisch riecht, besonders aber durch eine Lösung von Bleiessig einen starken gelben Niederschlag ausscheidet. Dampft man die auf erwähnte Weise bereiteten Auszüge ein, so ergibt sich auch ein Unterschied in der Quantität der aufgelösten Extractivstoffe: so fand ich, daß sich von gutem Peche nur $^{1}/_{10000}$, von zwei schlechten Sorten dagegen $^{9}/_{10000}$, bezüglich $^{8}/_{10000}$ aufgelöst hatte.

Ich wählte einen 4procentigen Weingeist deßhalb, weil das Lagerbier als ein solcher betrachtet werden muß: es ist aber auch das reine Wasser, ferner auch der Speichel im Stande auf das Pech ganz ähnlich einzuwirken, und hierauf gründet sich die einfachste Prüfung des Faßpeches, welche allerdings einige Uebung im Schmecken voraussetzt. Kauet man ein kleines Stück Pech, bis dasselbe erweicht ist, so nimmt man einen reinen aromatischen Geschmack wahr, falls das Pech ein gutes ist, dagegen einen säuerlichen, herben und kratzenden Geschmack, wenn das Pech zum Auspichen der Bierfässer untauglich ist. (Deutsche Industriezeitung, 1864 S. 456.)

Gelatinepomade.

Vor einiger Zeit bekam Dr. Hager behufs der Untersuchung eine Pomade aus einer Pariser Fabrik eingehändigt. Dieselbe bildete eine klare durchsichtige gallertartige wohlriechende Masse von bräunlichrother Farbe. Sie bestand aus Glycerin, chinesischer Gelatine (Geloje) und Rathanhaauszug nebst wohlriechenden Stoffen. Möglicher Weise waren frische Blumen mit Glycerin macerirt, um letzteres wohlriechend zu machen. Probeversuche konnten nur über die Darstellung der Pomade Aufklärung geben.

Die chinesische Gelatine, jene vegetabilische Leimsubstanz, welche in Form von Gänsefederseelen aus China gebracht wird, löst sich durch Kochen in Glycerin sehr wenig, man muß sie zuvor durch Kochen in Wasser in Lösung bringen. 10 Gran dieser Gelatine werden bis zur Auflösung mit 1 Unze destillirtem Wasser gekocht, und nachdem der oberhalb sich abscheidende Schmutz weggenommen ist, mit 4 Unzen erwärmten, durch 5 Tropfen Bergamottöl oder 3 Tropfen Rosen- oder Neroliöl parfümirten und mit Rathanha schwach gefärbten Glycerin gemischt. Man läßt eine Probe der Mischung einige Stunden erkalten und prüft, ob die starre Masse beim Reiben zwischen den Handflächen gehörig zerfließt. Ist sie zu starr, so macht man sie im Wasserbade wieder flüssig und gibt noch 1 Unze oder mehr Glycerin dazu. Sollte sie zu weich seyn, so müßten noch 1 bis 2 Gran der Gelatine in etwas Wasser gelöst dazu gegeben werden. Man gießt sie, ungefähr bis 40° C. erwärmt, in Glasöpfe. Zum Gebrauch nimmt man sie mit einem Theelöffel heraus.

Der Vortheil dieser Pomade liegt in ihrem eleganten Aussehen, in dem billigen Material und besonders in dem geringen Verbrauch an wohlriechenden Oelen. Die chinesische Gelatine ist äußerst billig, weil sie außerordentlich weit reicht. Eine rothe Färbung der Pomade dürfte sich mit Anilinfarben erzeugen lassen. (Pharmaceutische Centralhalle für Deutschland 1864 S. 331.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

XXIV.

Beschreibung einer von dem Maschinenbauer A. Roller in Berlin construirten Flaschenkork-Maschine; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Diese Maschine hat den Zweck, Flaschen, Krüge u. s. w., in welchen Flüssigkeiten aufbewahrt werden sollen, in möglichst schneller und sicherer Weise korken zu können. Gleichzeitig kann damit auch, wenn es verlangt wird, jeder Kork mit einem Stempel versehen werden. Von den beigegebenen Abbildungen der ganzen Maschine zeigt Fig. 23 einen verticalen Durchschnitt nebst Ansicht der betreffenden Theile, und Fig. 24 einen Grundriß.

Die Füße A, A, A tragen eine Platte B, welche mit Rippen versehen ist, die an einem hohlen Cylinder B′ zusammenlaufen. In B′ ist der Cylinder C eingepaßt, welcher an seinem oberen Ende eine Scheibe D trägt, an seinem unteren Ende aber mit einem gabelförmigen Stück a versehen ist, das durch eine Schraube in dem Cylinder drehbar gemacht ist. Durch die erwähnte Anordnung kann sich der Cylinder C sowohl um seine Achse drehen, als auch in der Richtung derselben fortbewegt werden.

Drei Säulen c, c, c, welche an ihrem unteren Ende mit der Platte B verbunden sind, tragen das gußeiserne Dreieck E, welches mit dem hohlen Körper F verbunden ist. In diesen wird der Kork b durch einen seitlich angebrachten Schlitz eingesetzt, und der in demselben bewegbare Stempel d ist dazu bestimmt, den Kork abwärts zu drücken. Dieß geschieht nämlich durch den Hebel G, der aber gleichzeitig bei seiner Abwärtsbewegung, durch die angeordnete Hebelverbindung, den Cylinder C hebt. Die Abwärtsbewegung des Stempels d und die damit verbundene Aufwärtsbewegung des Cylinders C kann übrigens durch den Fußtritt H unterstützt werden, wogegen der Hebel G mit der Hand in Thätigkeit gesetzt wird.

Auf der Scheibe D finden, in gleicher Entfernung von der Achse derselben, vier Flaschen Platz, welche von dem Füller in Hülsen gesetzt

Digitized by Google

werden, die aus Federn gebildet sind. Um diese Flaschen mittelst der Maschine korken, resp. stempeln zu können, muß noch durch das Arbeiten an G und H der Cylinder eine entsprechende Rotation erhalten; diese wird durch folgende Construction bewirkt:

Auf dem Cylindermantel C ist eine Nuth gebildet, deren Lauf sich deutlicher in Fig. 24 zeigt; in B' dagegen ist eine Schraube h fixirt, von welcher der in den Cylinder eintretende Theil in die Nuth greift, so daß beim Aufwärtsbewegen des Cylinders dieselbe sich ebenfalls drehen muß. Die Punkte n der Nuth entsprechen der tiefsten Stellung des Cylinders C, die er durch sein Eigengewicht einnehmen wird. Bei der Aufwärtsbewegung desselben nimmt sein Mantel für irgend eine Lage den kürzesten Weg nach r, und wird nun weiter geradlinig aufwärts bewegt, wobei zugleich der Kork in eine Flasche gedrückt wird. Beim Loslassen des Hebels G fällt dagegen der Cylinder drehend die schiefe Ebene r,n hinab, um neuerdings in seine tiefste Stellung zu gelangen.

Aus dem Mitgetheilten folgt, daß wenn einerseits der Füller immer neue Flaschen auf die Maschine setzt und die gekorkten Flaschen von derselben entfernt, und anderseits der Korker vor jedem Stoß einen neuen Kork in die Maschine setzt, das Korken continuirlich erfolgen kann. — Um nun noch, wenn es gewünscht wird, die Korke bei der Operation des Korkens stempeln zu können, ist folgende Anordnung mit der Maschine zu verbinden: Auf dem Dreieck E wird ein kleiner Bock M befestigt und zwischen denselben und E ein gabelförmiger Körper N gebracht (siehe auch die dritte Ansicht, Fig. 23, hierzu), welcher oben prismatisch geformt ist und durch eine Spiralfeder beständig nach unten gedrückt wird. Zwischen dem gabelförmigen Theil von N befindet sich nun ein rahmförmiger Körper P, der oben und unten die Stempel s trägt, welche durch eine Gasflamme erwärmt werden können. Sobald ein Stempel erkaltet ist, wird P durch die Kurbel R um 180° gedreht und durch ein Stiftchen, welches in dieselbe eingreift, fixirt. Wie aus dem Grundriß ersichtlich, steht die Achse von N zu der von F unter rechtem Winkel.

Der Maschinenfabrikant Roller hat bereits mehrere derartige Maschinen ausgeführt, die sich in der Praxis durchaus bewährt haben.

Digitized by Google

XXV.

Bochumer Grubenventilatoren für Handbetrieb.

Mit Abbildungen auf Tab II.

Mit Bezug auf die Mittheilung über Taſche's Grubenventilator zum Handbetrieb im polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 106 beſchreiben wir im Nachſtehenden die Conſtructionen zweier Grubenventilatoren, wie ſolche von der Bochumer Eiſenhütte (Maſchinenfabrik zu Bochum in Weſtphalen) ſeit Jahren ausgeführt werden. Dieſelben haben auf den dortigen Steinkohlengruben allgemeine Anwendung gefunden und ſich vollkommen bewährt.

Fig. 12 ſtellt einen Grubenventilator mit Riemenbetrieb nach Rittinger'ſchem Syſtem dar. In der gußeiſernen Ventilatortrommel A, welche, ſeitlich durch einen Blechdeckel geſchloſſen, in einem eiſernen Geſtelle B ruht, befindet ſich ein Flügelrad von 0,52 Met. Durchmeſſer, welches durch eine doppelte Riemenüberſetzung bewegt wird. Bei 60 Umdrehungen der Handkurbel per Minute macht das Flügelrad circa 1000 Umdrehungen und liefert bei vollkommen geräuſchloſem Gang ein ſo großes Luftquantum, daß es für alle bergbaulichen Zwecke, ſoweit überhaupt Handventilatoren Anwendung finden können, genügt.

Die zum Betrieb des Ventilators dienenden Riemen ſind ohne Ende und werden dadurch geſpannt, daß man den in b drehbaren Hebel h, welcher das Vorgelege g trägt, bei c niederdrückt und durch den Stift s in der geeigneten Lage erhält. Die größte Länge des Ventilators beträgt 0,95 Met., die Höhe 0,86 Met. und die Breite 0,4 Met.

Der in Fig. 13 dargeſtellte Ventilator iſt einfacherer Conſtruction und hat ein gewöhnliches Flügelrad von 0,47 Met. Durchmeſſer, welches durch zwei Zahnräder bewegt circa 500 Umdrehungen per Minute macht. Die Ventilatortrommel, welche aus zwei Theilen A und B beſteht, von denen ſich A leicht abnehmen läßt, wird durch einen eiſernen Rahmen von 0,80 Met. größter Länge getragen. Der Ventilator hat eine Höhe von 0,8 Met. und eine Breite von 0,48 Meter. Derſelbe findet in allen den Fällen Anwendung, wo kein großes Luftquantum erforderlich, die Anwendung von Riemen zum Betrieb wegen Näſſe nicht thunlich iſt, wo Schmutz ein häufiges Reinigen bedingt und wo die Räumlichkeit die Aufſtellung des in Fig. 12 abgebildeten Ventilators nicht geſtattet.

Beide Ventilatoren können von einem Manne reſp. Knaben bequem in Bewegung geſetzt werden, nehmen ſehr wenig Raum ein und laſſen

Digitized by Google

sich durch zwei Mann leicht transportiren. Die Bochumer Eisenhütte, welche schon mehrere Hundert derselben baute, liefert dieselben in der Construction der Fig. 12 mit Riemenbetrieb zu 50 Thlr., in der Construction der Fig. 13 mit Räderbetrieb zu 20 Thlr. das Stück, und hält stets Exemplare beider Größen vorräthig.

XXVI.

Die Pumpen-Constructionen von Norton und Steele; Bericht von H. Tresca.

Aus den Annales du Conservatoire des arts et métiers, t. III p. 687.

Mit Abbildungen auf Tab. II

Unter den Pumpen-Constructionen zeichneten sich auf der allgemeinen Londoner Industrie-Ausstellung von 1862 besonders die von Norton und Steele durch ihre Neuheit und gute Verwendbarkeit in der Praxis aus.

Norton's Pumpe. — Sie ist in den Skizzen Fig. 14 und 15 abgebildet, wovon die eine den Längendurchschnitt durch die Mittellinie und die andere den Querschnitt nach a b vorstellt.

Das Ansaugen erfolgt durch die untere Oeffnung O mittelst der beiden über derselben angebrachten Ventile P und P'. Der Pumpenstiefel wird nur durch das verkehrte Auflegen der Rinne R, S auf die Rinne M, N gebildet; sind die Flächen gut abgehobelt, so erzeugt der atmosphärische Druck zwischen den unter Wasser gehaltenen Berührungsflächen eine Adhäsion von solchem Betrag, daß ein Verschieben von R, S auf M, N stattfinden kann, wobei abwechselnd die an den beiden Enden befindlichen Druckventile Q und Q' aufgehoben werden, welche ihr Wasser in den Ausgußkasten M, N einlassen, aus dem es durch die Oeffnung U abfließt.

Der Längendurchschnitt zeigt die verschiebbare Rinne R, S in dem Augenblicke, wo sie sich dem Ende ihres Laufes nähert; sobald dieselbe sich aber nach der entgegengesetzten Richtung bewegt, schließen sich die Klappen P' und Q', während sich die Klappen P und Q öffnen.

Bei dieser Construction können alle Theile des Apparates sehr leicht nachgesehen werden, weil die ganze Pumpe so zu sagen nur aus einem Aförmigen Schieber besteht, welcher auf einem Vförmigen Sitze gleitet.

Unter gewissen Umständen verlegt Norton die Ventile in eine besondere Kammer unter dem Schnabel U des Ausgußkastens; dieselben

Digitized by Google

sind dann paarweise über einander angebracht, wobei das Saugventil immer unten liegt und mit dem centralen Theile des Sitzes durch einen Canal in Verbindung steht, welcher in der Kammer zwischen den beiden Ventilen derselben Seite ausmündet; der Canal für die andere Kammer führt neben dem ersteren hin und endigt in gleicher Weise zwischen dem Saug- und Druckventil dieser zweiten Kammer.

Bekanntlich hat dieses Uebereinanderlegen der Ventile an der Außenseite der gewöhnlichen Pumpencylinder den Zweck, einen Theil der fremdartigen Körper in der zwischengelegenen Kammer zurückzuhalten, um so Verstopfungen und Abnutzung des Cylinders zu vermeiden.

Bei Norton's Pumpe ist letzterer Uebelstand viel weniger zu befürchten und überdieß braucht man nur den Schieber mit der Hand in die Höhe zu heben, um alle Flächen bloßzulegen und besichtigen zu können. Die auf den Schieber drückende Last beträgt hier wegen der Größe der Oberfläche nur ungefähr 1 Kilogramm per Quadratcentimeter und ist daher so schwach, daß beim Dazwischengerathen eines fremdartigen Körpers der Schieber eher aufgehoben wird, als daß tiefe Ritze auf den Berührungsflächen entstehen.

Andererseits hat aber eine solche Pumpe auch ihre Mängel, indem sie das Wasser nicht auf eine große Höhe hinaufdrücken kann und nur in den Fällen anwendbar ist, wo der Wasserausfluß in sehr kleiner Entfernung vom Mechanismus stattfinden soll. Hinsichtlich der Saughöhe haben Versuche gezeigt, daß der Apparat bis zu 8 oder 9 Meter eben so gut wie die besten Pumpen functionirt.

Steele's Pumpe zum Speisen der Dampfkessel. — Bei den gebräuchlichen kleinen Dampfpumpen zum Speisen der Dampfkessel ist gewöhnlich der Kolben der Wasserpumpe mit dem Kolben der Dampfmaschine an ein und derselben Stange befestigt und nur für das Passiren der todten Punkte wird es nöthig an diesem System ein Schwungrad anzubringen, daher man bloß zu diesem Zweck die hin- und hergehende Bewegung der Kolben in eine rotirende Bewegung verwandeln muß. Das Schwungrad soll hierbei noch den Vortheil gewähren, daß es die Bewegungen des Apparates regulirt; aber die meiste Zeit hindurch, wenn nicht immer, gibt sich der regelmäßige Gang des Schwungrades durch Stöße am Ende jedes Hubes des Pumpenkolbens kund, und es wäre, um diese zu vermeiden, besser, wenn die Wirkung an den todten Punkten verlangsamt werden könnte.

Das Problem, eine Verlangsamung an den Enden eines jeden Hubes des Pumpenkolbens zu erzielen, wurde von dem amerikanischen Maschinen-

Digitized by Google

bauer Steele gelöst, dessen in Fig. 16 abgebildete Anordnung auch das Eigenthümliche hat, daß kein Schwungrad angewandt wird.

Wir haben gesehen, daß es bei den Pumpen offenbar zweckmäßig ist, die Bewegung aller ihrer Theile in dem Augenblicke zu verlangsamen, wo der Kolben die Richtung seiner Bewegung wechselt. Dieses Resultat wird bereits bei den meisten Constructionen durch die Functionen der Kurbel und Kurbelstange erzielt, welche eine allmähliche Abnahme der Geschwindigkeit mit der Annäherung an die todten Punkte herbeiführen; vollständiger läßt sich dieser Zweck aber durch die Anordnung der Steuerungsorgane erreichen.

Bei den Schiffsmaschinen kuppelt man zwei Kolben so an ein und dieselbe Welle, daß der eine von ihnen immer einen Druck ausübt, während der andere die todten Punkte passirt, und man vermeidet so die Anwendung eines Schwungrades. Steele hat eigentlich dasselbe gethan, jedoch mit dem Unterschiede, daß er den zweiten Kolben viel kleiner oder vielmehr so klein machte, daß er in einer bloßen Verlängerung des Schieberkastens des Hauptcylinders angebracht werden kann.

Der Kolben A im großen Cylinder (Fig. 16) zeigt die Stellung, welche er beim Beginne seiner rückgängigen Bewegung einnimmt; seine Stange ist über den Kolben hinaus verlängert und treibt direct und in derselben Richtung den Kolben der Speisepumpe, welche in der Zeichnung weggelassen ist. Auf der anderen Seite ist die Stange dieses Kolbens mit einem coulissenförmigen Bügel versehen, in welchen mittelst eines Bolzens das Ende einer kleinen Stange B befestigt ist, die ihren festen Drehpunkt C an den Enden der Maschine hat. In dem Maaße als sich der Kolben A fortbewegt, beschreibt das Ende der Kurbelstange B einen Kreisbogen um den Punkt C und zieht in diese Bewegung das gezahnte Bogenstück B′ hinein, welches einen Bestandtheil der Stange B bildet. Der kleine Bogen D′ ist im Eingriff mit B′ und bewegt seinerseits die Stange D des zweiten Cylinders, welche in ihrer Mitte durch den Schieberkasten unterbrochen wird und deßhalb zwei Kolben a, a trägt, die zusammen denselben Dienst leisten, wie ein gewöhnlicher Kolben.

Sobald der Kolben A seine Bewegung beginnt, bewegt sich der Doppelkolben a, a in entgegengesetzter Richtung; aber während der erstere seinen Weg ganz zurücklegt, hat der letztere in Folge des Verhältnisses zwischen den Durchmessern der beiden gezahnten Bogenstücke und der Verschiedenheit der Wege, Zeit gehabt zu seinem Anfangspunkt zurückzukehren. Der kleine Kolben a bewegt sich nahezu wie der Schieber einer gewöhnlichen Maschine und auf diese Weise konnte der Erfinder die Bewegung des Hauptschiebers T des großen Cylinders zur rechten Zeit ermöglichen.

Digitized by Google

An der Schieberplatte befindet sich oben ein Rahmen, welcher in einer Nuth des mittleren Theiles der den beiden Kolben a, a gemeinschaftlichen Stange steckt. Das Spiel des Rahmens in dieser Nuth ist der Art, daß die Bewegung des Schiebers T bei jedem Kolbenhub vollendet wird, obwohl dieser Schieber während des größten Theiles der Admissionsperiode unbeweglich bleibt.

Diese Einrichtung würde aber zur Ueberschreitung der todten Punkte nicht hinreichen, wenn die kleinen Kolben zu diesem Zwecke nicht noch Dampf durch eine besondere Steuerung erhielten, welche in demselben Schieberkasten hinter dem Schieber T angebracht ist. Der Schieber derselben, welchen wir mit t bezeichnen wollen, obgleich er kaum auf der Zeichnung zu unterscheiden ist, wird ebenfalls von dem mittleren Theil der Stange der kleinen Kolben bewegt, und zwar so, daß einer von den unter den Kolben punktirt angegebenen Admissionscanälen jedesmal dann sicher geöffnet wird, wenn der Kolben A am Ende seines Weges ist. Bei dieser Anordnung erfolgt die Dampfadmission in den kleinen Cylinder nur mit sehr großer Verzögerung, aber der geringe Durchmesser dieses Cylinders macht diesen Umstand fast gleichgültig.

In der That ist Steele's Pumpe vollkommen selbstthätig; dieselbe verlangsamt beim Beginne eines jeden Kolbenschubes ihre Bewegung sehr merklich und vermeidet folglich alle Nachtheile des zu raschen Ingangsetzens der meisten durch ein rotirendes Organ getriebenen Pumpen. Wir müssen diese höchst sinnreiche Anordnung als einen Fortschritt bezeichnen.

XXVII.

Hydraulische Pressen und hydraulische Accumulatoren, Geschichtliches und neuere Anwendungen derselben; von Professor Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1864 S. 221.

Mit Abbildungen auf Tab. II

Im Junihefte von 1864 des Londoner Mechanics' Magazine wird S. 360 angeführt, daß die hydraulische Presse im gegenwärtigen Jahre ihr 200jähriges Erfindungs-Jubiläum feiere und die Bedeutsamkeit dieser Maschine es wohl verdiene des Zeitabschnittes zu gedenken.

Digitized by Google

Wir benutzen diesen Umstand als Ausgangspunkt für nachstehenden Aufsatz über die neuesten Anwendungen der hydraulischen Presse, schicken jedoch als Einleitung einige Bemerkungen über die so eben angeführte geschichtliche Angabe voraus.

Das Mechanics' Magazine bezeichnet den Franzosen Blaise Pascal als Erfinder der hydraulischen Presse, weil dieser berühmte Mathematiker zuerst den Satz von der gleichförmigen Druckfortpflanzung in Flüssigkeiten, welche nicht ausweichen können, bestimmt nachwies und dabei auch zeigte, daß, was man damit an Kraft gewinne, an Weg wieder verloren gehe, endlich auch bereits ein rohes Modell (einen Holzbottich mit einer angesetzten verticalen Röhre) construirt habe, welches zufolge des verlangten Druckes zersprengt worden wäre.

Hierzu bemerken wir zuerst, daß Pascal bereits 1662 im Alter von 39 Jahren verstarb,[17] daß sein Werk,[18] worin der vorgedachte Satz nachgewiesen ist, erst nach seinem Tode 1663 erschien, dasselbe jedoch bereits 1653 vollendet wurde, folglich das Jahr 1864 jedenfalls ein zu spätes ist, um es zur 200jährigen Jubiläumsfeier der Erfindung empfehlen zu können. Was sodann die Pascal'sche erste Construction einer hydraulischen Presse betrifft, so dürfte es gewagt seyn, den erwähnten Holzbottich mit aufgesetzter Röhre als eine Maschine zu bezeichnen, von der überdieß Pascal auch nicht die geringste nützliche Anwendung zu machen verstand. In letzterer Beziehung scheint uns die Sache eigentlich so zu stehen, wie bei der Dampfmaschine, wenn man den Baumeister der Sophienkirche in Konstantinopel, einen gewissen Anthemius,[19] als den Erfinder derselben bezeichnet, der durch den Lärm und die Erschütterungen explodirender Wasserdämpfe seinen unangenehmen Hausnachbar erschreckte und auch diese Expansivkraft zur Bewegung von Maschinen benutzt haben soll.[20]

Nach unserer Ansicht ist erst derjenige als eigentlicher Erfinder einer Maschine zu bezeichnen, welcher sie zuerst so anzuordnen verstand, daß sie nicht nur eine augenblickliche, sondern eine dauernde Verwendung erfuhr, wie dieß in der That mit der hydraulischen Presse der Fall ist,

---

17 Die vollständigste und zugleich vortrefflich geschriebene Biographie Pascal's (in deutscher Sprache) ist, soviel uns bekannt, in Ersch und Gruber's „Allgemeine Encyklopädie," dritte Section, zwölfter Theil, S. 475 ꝛc. enthalten.

18 „Traité de l'équilibre des liqueurs."

19 Rühlmann, Allgemeine Maschinenlehre, Bd. I S. 394.

20 Annales de l'Industrie, t. IX, pag. 69, unter der Aufschrift „Machines a vapeur d'Anthémius."

Digitized by Google

auf welche der Engländer Joseph Bramah am 30. April 1795 ein Patent nahm [21] und die hinsichtlich ihrer Nützlichkeit und vielseitigen Anwendung der Dampfmaschine und Spinnmaschine an die Seite zu stellen ist.

Außer daß Bramah seine Presse als Mittel zur fast unbegrenzten Vervielfältigung einer gegebenen Kraft empfahl (in seiner Patentbeschreibung beispielsweise eine Multiplication um das 2304fache, bei Verwendung eines Injectionskolbens von 1/4 Zoll und eines Preßkolbens von 12 Zoll Durchmesser), wies er auch darauf hin, die Maschine zur Uebertragung (Fortpflanzung) von Kräften auf bedeutende Entfernungen zu benutzen und zu der zwischen beiden Kolben abgesperrten Flüssigkeit nicht bloß Wasser, sondern auch atmosphärische Luft zu verwenden.

Die von Bramah seiner Zeit selbst gemachten Anwendungen der hydraulischen Presse waren nicht so vielseitig als man hätte erwarten können, da sie sich auf die Benutzung als Packpresse für Heu, Flachs, Baumwolle, als Erzeuger großen Druckes bei der Schießpulver-Fabrication, so wie auf eine mehr seltsame Verwendung als Metall-Hobel- und Bohr-Maschine (seiner Zeit in Woolwich) [22] beschränkte.

Da, so viel dem Verfasser bekannt, eine Zeichnung der Bramah'schen Originalpresse, wie sie in der unten citirten, aber erst 1856 im Druck erschienenen Patent Specification enthalten ist, bis jetzt nirgends veröffentlicht wurde, so dürfte die Aufnahme einer Abbildung derselben, Fig. 3 (in halber Größe der angegebenen Quelle), nicht gerade überflüssig zu nennen seyn. Den gußeisernen Preßcylinder hat Bramah in seiner Figur mit dem Buchstaben A bezeichnet, den zugehörigen Kolben mit B, die Injectionspumpe mit E, das Communicationsrohr von A und E mit C, das Druckventil mit D u. s. w.

Eine sehr wesentliche Verbesserung der Presse brachte Bramah's Schüler Henry Maudsley dadurch an, daß er den Preßkolben ganz glatt als sogenannten Plunger-Kolben construirte, die Lederliederung aber in einen ausgesparten ringförmigen Raum am oberen Theile des Preßcylinders legte und der betreffenden Kappe die Gestalt eines umgekehrten U gab. [23] Abgesehen von der Gestalt, gefälligeren Form und den Be-

---

21 Patent Specification No. 2045 vom Jahre 1795, woselbst die Erfindung mit folgenden Worten aufgeführt ist: „Certain New Methods of Producing and Applying a more Considerable Degree of Power in all Kinds of Mechanical Appa ratus and other Machinery requiring Motion and Force, than by any Means at present practised for that purpose."

22 Dupin, Reise nach Großbritannien. Erster Theil, S. 290—308.

23 Nach der oben angeführten Nummer des Mech. Magazine soll Benjamin Hick in Bolton die Erfindung der eigenthümlichen Stulpenliederung bei hydraulischen Pressen ebenfalls beanspruchen.

Digitized by Google

mühungen, die Preßcylinder, statt aus Gußeisen, aus schmiedeisernen Röhren oder übereinander gezogenen und zusammengeschweißten Ringen, nach Art der Armstrong-Kanonen zu construiren, ferner zweckmäßigen Anordnungen der Injectionspumpen (mehrfache Kolben von verschiedenem Durchmesser), um bei der Zunahme des Widerstandes auch die Druckkraft vergrößern zu können, ist die heutige hydraulische Presse noch dieselbe, wie zur Zeit Bramah-Maudsley's, d. h. wie am Anfange dieses Jahrhunderts.

Dagegen hat sich seit Bramah ihr Anwendungskreis außerordentlich erweitert. Außer der weniger zu empfehlenden Benutzung zur Prüfung von Festigkeiten der Constructions-Materialien (Stäbe, Ketten, Seile, Steine 2c.), weil noch kein Mittel existirt, auf eine völlig sichere Weise den resultirenden Druck (nach Abzug der Reibungen) direct zu messen, hat man die Presse bei der Rübenzucker-, [24] Stearinlichte-, Oel- [25] und Gummi-Fabrication mit entschiedenem Erfolge angewandt, ebenso zum Pressen von Röhren aus Blei, Zinn und Stahl, ferner beim Heben der beinahe 2000 Tonnen schweren Röhren der Britanniabrücke, beim Vomstapellassen des Great-Eastern u. s. w.

Eine ganz neue Sphäre von Verwendung der hydraulischen Presse eröffnete jedoch 1843 Armstrong durch die Construction und Einführung seiner Accumulatoren, Kraftsammler oder Apparate, welche gleichsam Vorraths-Magazine von Kraft bilden, [26] die man zur Verrichtung mehr oder weniger intermittirend auftretender Arbeiten, vorzugsweise für Krahne, Aufzugsmaschinen bei bedeutenden Hubhöhen, Schiffswinden 2c. mit entschiedenem Erfolge verwendete und die sich auch zu gewerblichen Zwecken nützlich machen lassen, wie die allerjüngste Zeit lehrt, wo sie bereits Eingang in den Oelfabriken und den Etablissements gefunden haben, worin man Holzstoff für die Papierfabrication erzeugt.

Einen sehr compendiösen Accumulator für die Injectionspressen der Oelfabriken, den der französische Mechaniker Lecointe in Saint-Quentin (Aisne) unter Nr. 1166 des französischen officiellen Kataloges der Londoner Industrie-Ausstellung vom Jahre 1862 producirte, [27] zeigt Fig. 7.

---

[24] Die erste hydraulische Rübenpresse soll in Deutschland 1818 in der Maschinenfabrik von Mathusius zu Hundisburg bei Magdeburg gebaut worden seyn.

[25] Nach Barlow (in der Encycl. Metropolitana, Abschnitt „Manufactures," pag. 375) soll im Jahr 1821 ein Engländer Henry Plump die erste horizontale hydraulische Oelpresse in Bremen (?) erbaut haben.

[26] Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLIII S. 169.

[27] Bericht von Tresca über Classe VIII, pag. 712 in den „Annales du Conservatoire Impérial," Tome III von 1862.

Digitized by Google

Der Preßcylinder A, hier in Betracht des Durchmessers des Kolbens B (von 33 Quadratcentimeter Querschnitt) beträchtlich lang, ist auch außerhalb abgedreht, um durch die glatte Mantelfläche einer cylindrischen Röhre C zur Führung zu dienen, die unterwärts einen ringförmigen Teller bildet, der zur Aufnahme einer großen Menge Belastungsscheiben G dient. Die Verbindung des Cylinders C mit dem Kolben B wird durch drei Stangen E und den dreiflügeligen Kreuzkopf D bewirkt. Die Scheibe F des letzteren stößt nach entsprechendem Aufsteigen gegen ein Gewicht P, welches durch eine Schnur mit dem Saugventile der Injectionspumpe derartig in Verbindung steht, daß letzteres ausgelöst, unwirksam gemacht wird, sobald der Druck eine beabsichtigte Größe erreicht hat.

Zur Vermeidung des zu weit gehenden Aufsteigens des Kolbens B ist dieser am unteren Ende mit einer seitwärts ausmündenden Bohrung B' versehen, so daß das von der Speisepumpe im Rohre K zugeführte Wasser einen entsprechenden Ausgang findet, ohne zerstörend auf den Apparat zu wirken. Die übrigen abzweigenden Röhren J, J führen zu den hydraulischen Oelpressen, die jeden Augenblick ohne Weiteres in Thätigkeit gesetzt werden können.

Bei diesem von Lecointe ausgestellten Accumulator betrug das Totalgewicht der Belastungsscheiben G 3300 Kilogramme, der constant erhaltene hydraulische Druck also: $^{3300}/_{33} = 100$ Kilogramme per Quadratcentimeter oder circa 100 Atmosphären. [28]

Den Accumulator in seiner jüngsten Anwendung bei den Holzschleif-Apparaten zeigen die Figuren 1 und 2, worauf wir im hiernach folgenden Artikel zurückkommen werden.

Besonders beachtungswerth dürfte die neueste Benutzung der hydraulischen Pressen in größerem Maaßstabe zum Schmieden der Metalle und in kleinerem Verhältnisse zum Betriebe von Metall-Lochmaschinen und Metallscheren seyn, weßhalb diesen Gegenständen noch eine besondere Betrachtung gewidmet werden mag.

Nach Wissen des Verfassers hat die Aufgabe, durch hydraulischen Druck zu schmieden, zuerst Haswell, der Director der Maschinenfabrik der Staats-Eisenbahngesellschaft in Wien, gelöst, damit, wie es scheint,

---

[28] Soweit dem Referenten bekannt, hat zuerst Falguière in Marseille für eine Oelfabrik in Bordeaux (mit 44 hydraulischen Pressen) von dem Accumulator Gebrauch gemacht. Erst nachher folgte Samuelson in England. Ein Accumulator des letzteren Mechanikers findet sich beschrieben und abgebildet im polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 107.

Digitized by Google

der Eisenindustrie einen sehr wichtigen Dienst geleistet und ein weites Feld neuer Arbeitsoperationen (beispielsweise ausgedehntere Verwendung von Hohlformen oder Matrizen zum Schmieden) eröffnet. Die Hauptschwierigkeit, welche bei der Verwendung der hydraulischen Presse zum Schmieden zu überwinden war, lag in der langsamen Bewegung des Preßkolbens, dem zufolge jedes Eisen- oder Stahlstück Zeit haben würde, sich so weit abzukühlen, daß der dann erfolgende Druck nur eine höchst unvollkommene Wirkung hervorbringen konnte. Haswell's Construction überwindet nicht nur diese Schwierigkeit vollständig, sondern erzeugt auch noch ein möglichst rasches Wieder-in-die-Höheheben des Preßkolbens nach vollendeter Arbeit. Die Art und Weise der Haswell'schen Construction einer solchen hydraulischen Schmiedepresse [29] läßt sich ohne ausführliche Zeichnungen in der Kürze nicht wohl beschreiben, weßhalb wir auf die ausführlichen Abbildungen Tafel 4 bis 6 verweisen müssen, welche sich im officiellen österreichischen Berichte über die internationale Industrie-Ausstellung in London 1862, S. 264 ꝛc. vorfinden. Auf gedachter Ausstellung hatte man lediglich genaue Zeichnungen einer Haswell'schen hydraulischen Schmiedemaschine ausgestellt, wobei der Preßkolben einen Durchmesser von 19 Zoll 7 Linien (Wiener Maaß) hatte und wobei die Druckgröße 392 Atmosphären, oder, auf die obere Fläche des gedachten Kolbens bezogen, über 1¼ Millionen Wiener Pfund betragen konnte.

Andere für kleinere Werkzeugmaschinen, namentlich Scheren und Lochmaschinen, besonders wirksam gemachte Anordnungen von hydraulischen Pressen eines gewissen Tangye in Birmingham, sind in Deutschland nicht so bekannt geworden, wie sie es verdienten, [30] namentlich hat sich Referent vergeblich in deutschen Journalen nach guten Zeichnungen derselben umgesehen, weßhalb wir solche liefern. Fig. 4 zeigt Tangye's hydraulische Schere im Profile, wobei kaum bemerkt zu werden braucht, daß A der mit dem Maschinengestell aus einem Stück gegossene Preßcylinder, B das feste und D das mit dem Preßkolben zugleich bewegliche Scherblatt ist. Unterhalb erhält der Preßkolben durch die cylindrische Stange E eine besondere Führung. Die horizontal gelagerte Injectionspumpe (Fig. 6 im Durchschnitte und in größerem Maaßstabe gezeichnet) ist mit G bezeichnet, der Hebel zur Kolbenbewegung mit H und das Gefäß, woraus die Injectionspumpe ihr Speisewasser (oder Oel) saugt,

[29] Man s. Meugrey's Beschreibung eines Haswell'schen Preßhammers im polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 12. A. d. Red.

[30] Nach dem London Journal of arts beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 6.

Digitized by Google

mit F. Der Durchmesser des Kolbens C beträgt 10 Zoll bei 3 Zoll Hub, während der Kolben der Injectionspumpe $^3/_4$ Zoll Durchmesser und $1^1/_2$ Zoll Hub hat. Quadrateiserne Stäbe von 3 Zoll Seitenlänge im Querschnitte sollen sich, wenn am Hebel H ein Mann arbeitet, in ungefähr $2^1/_4$ Minuten durchschneiden lassen. Von dieser Art Scheren soll man in England überall da mit Erfolg Gebrauch machen, wo, wie in Waarenhäusern und kleineren Werkstätten, oft nur wenig Arbeiter verfügbar sind.

Eine Tangye'sche hydraulische Lochmaschine zeigt Fig. 5 im Durchschnitte, wobei die feste Unterlage oder Matrize A im unbeweglichen Untergestelle der Maschine, der Drücker oder Lochstempel B im beweglichen Kolben C der hydraulischen Presse befestigt ist. Letzterer hat 6 Zoll Durchmesser und 2 Zoll Hub. Die Injectionspumpe G, die ihre Speiseflüssigkeit wieder aus dem Kasten F saugt, hat dieselbe Anordnung, wie jene bei den vorbeschriebenen Scheren. Eine kräftige Feder E dient dazu, den Preßkolben C an seiner Führungsstange nach verrichtetem Lochen möglichst schnell in die Höhe zu ziehen. Mit einer derartigen Maschine soll ein Mann im Stande seyn, in circa einer halben Minute ein Loch von 1 Zoll Durchmesser in einer $^7/_8$ Zoll dicken Eisenplatte auszupressen.

Die in Fig. 6 in halber wahrer Größe (den Haupttheilen nach) gezeichnete Injectionspumpe beider beschriebenen Werkzeugmaschinen versteht sich in den meisten Theilen von selbst, so daß es fast überflüssig seyn wird, hinzuweisen auf das Saugventil J, das Druckventil K, auf den mit Lederringen gedichteten Kolben L und auf ein Zungenstück M am kürzeren Ende des doppelarmigen Arbeitshebels, welches in einen entsprechenden Schlitz der verlängerten Stange des Kolbes L faßt. Aufmerksam zu machen ist jedoch besonders auf folgende besondere Anordnung, wodurch das Scherblatt D (Fig. 4) zum Niedergange veranlaßt wird.

Während die Injectionspumpe Wasser in den Arbeitscylinder der hydraulischen Presse treibt, durchläuft das kurze, zungenförmige Ende M des Arbeitshebels H bei jedem Hube nur den Bogen OO (Fig. 6), wobei erwähnt werden mag, daß hierzu die Zunge M in den Längenschlitz des viereckigen Theiles der Stange des Injectionskolbens L faßt. Die Hublänge wird dabei von einem Stift begrenzt, welcher seitwärts in der Wand des Gefäßes F für die Speiseflüssigkeit befestigt ist. Verschiebt man aber den Hebel H auf dem sechseckigen Theil Z seiner Drehungsachse oder Welle um $^3/_8$ Zoll seitwärts, so umgeht die Zunge M den gedachten Grenzstift, sie kann etwas weiter nach rechts schwingen und dadurch den Injectionskolben L ebenfalls um etwas mehr nach

Digitized by Google

rechts verschieben, so daß ein stegförmiges Stück x, welches vor dem äußersten Ende des Kolbens L angebracht ist, auf das Stäbchen des Ventiles K wirken und letzteres offen halten kann, wozu nur erforderlich ist, die Feder r entsprechend zusammenzudrücken, wodurch das Ventil K für gewöhnlich gegen seine Sitzfläche gepreßt wird. Ist aber letzteres Ventil geöffnet, so tritt das Wasser aus dem Cylinder der hydraulischen Presse zurück (der Preßkolben C mit dem Scherblatte D geht nieder), läuft durch die röhrenförmige Bohrung des Kolbens L und gelangt durch eine am oberen Ende vorhandene Seitenöffnung y zurück in das Speisegefäß F. Zu beachten ist dabei noch, daß die Seitenöffnung y im Cylinder L durch ein Ventil P geschlossen gehalten wird, indem für gewöhnlich der cylindrische Theil der Zunge M gegen den Kopf dieses Ventiles drückt und solches schließt. Hat man jedoch die Zunge M in die Lage gebracht, welche in unserer Abbildung gezeichnet ist, so steht dem Ventilkopf P ein Ausschnitt am gedachten cylindrischen Theil der Zunge M gegenüber, welcher hinreicht, dem Ventile P das Ausweichen nach links hin zu gestatten, wenn es vom zurücktreibenden Wasser, welches vom Gewichte des niedergehenden Preßkolbens getrieben wird, einen Impuls zum Verschieben nach links erhält, wodurch endlich die Ausflußöffnung y frei wird.

XXVIII.

Ueber die Herstellung von Papierzeug aus Holz im Königreiche Hannover; von Prof. Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1864 S. 226.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Bekanntlich ist es zuerst den Papierfabrikanten Heinrich Völter's Söhne zu Heidenheim im Königreiche Württemberg gelungen, (vorzugsweise) aus dem Holze der Fichte und Zitterpappel, Fasern (nicht Holzmehl) zu gewinnen, welche ein Surrogat für den Haderfaserstoff liefern, wovon man nunmehr nach 10jähriger Erfahrung [31] behaupten kann, daß

[31] Zur allgemeinen deutschen Industrie-Ausstellung in München (1854) hatten Völter's Söhne bereits ihre neuen Fabricate eingesandt.

Digitized by Google

es das vorzüglichste Aushülfsmittel ist, welches in Verbindung mit Haderstoff zu Papier verarbeitet werden kann, indem es in seiner Eigenschaft der letzteren Substanz sehr nahe kommt, und sich durch leichte massenhafte und wohlfeile Beschaffung vor anderen Surrogaten, wie Stroh und Maisfaser, Jute ꝛc. ꝛc. vortheilhaft auszeichnet.

Das Völter'sche, auch im Königreiche Hannover patentirte Verfahren zur Erzeugung dieses Holzstoffes, wurde bereits im Jahrgange 1857 der Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins (daraus im polytechn. Journal Bd. CXLIV S. 362) ausführlich beschrieben, kam jedoch erst später in unserem Lande zur Ausführung, und wird jetzt mit den von Scriba-Hartmann angebrachten Verbesserungen zur Bereitung der Papier-Holzfaser mehrfach benutzt. [32]

In jüngster Zeit haben sich aber auch andere Männer mit Vervollkommnung der zur Fabrication erforderlichen Apparate und namentlich der zum Abschleifen der Holzfaser nothwendigen Maschinen beschäftigt, worunter zunächst der Civilingenieur G. A. Siebrecht in Cassel (Hessen-Cassel) genannt zu werden verdient.

Siebrecht's Holzschleif-Apparat unterscheidet sich bekanntlich von dem der oben genannten Herren dadurch, daß er zum Anpressen der Holzklötze gegen den sich drehenden Sandstein (Mühlstein) weder Schrauben noch Gewichte, sondern lediglich Wasserdruck benutzt und dabei von den Armstrong'schen Accumulatoren nützliche Anwendung macht. Für diese Constructionsweise hat sich Siebrecht Patente im Königreiche Hannover und anderen Staaten erworben, und sind die betreffenden Maschinen bereits im Jahrgange 1863 des Kunst- und Gewerbe-Blattes für Bayern, S. 699 beschrieben und abgebildet.

In diesen Patentbeschreibungen wird besonders die Völter'sche Steinaufstellung, d. h. die verticale, wobei die Drehachse horizontal liegt, in's Auge gefaßt, der horizontalen Aufstellung, mit verticaler Drehachse, aber nur beiläufig gedacht, während sich jetzt zeigt, daß die letztere vor der ersteren mancherlei Vorzüge hat. Außerdem bezieht sich Siebrecht's Patent besonders auf Maschinen, wobei der abzuschleifende Holzkörper mit dem Stein zugleich (und zwar in entgegengesetzter Richtung zu letzterem) rotirt, eine Anordnung, die gewiß manche Vortheile, aber

---

[32] In England sind die Völter'schen Apparate auf den Namen Newton patentirt (m. s. die Patentbeschreibung im Jahrgang 1861 des polytechn. Journals Bd. CLXIV S. 270). Ueber die Scriba-Hartmann'sche Verbesserung soll in einem der nächsten Hefte Auskunft ertheilt werden.

Digitized by Google

gewiß auch den Nachtheil bietet, daß die ganze Construction sehr complicirt wird.

Neuerdings liefert Hr. Siebrecht wieder Maschinen mit nicht rotirenden Holzklötzen, wobei zugleich der ganze Bau ein völlig anderes und vortheilhafteres Ansehen erhalten hat. Mit Vergnügen benutzen wir daher eine uns von Hrn. Siebrecht selbst zugestellte Photographie als Original zur Abbildung seiner neuesten Maschine. Dabei stellt Fig. 1 die Schleifmaschine nebst Accumulator und Injections-Pumpwerk im Verticaldurchschnitte dar und Fig. 2 den Grundriß, letzterer so genommen, wie es das Verständniß wünschenswerth macht. Gleiche Theile sind in beiden Figuren mit denselben Buchstaben bezeichnet.

Auf einem entsprechend hergerichteten Quaderfundamente A liegt eine schwere gußeiserne Platte B, auf welcher man vier vertical stehende Säulen C befestigt hat, die oben mit dem Gebäudebalken D gehörig verbunden sind.

Zur Aufnahme des oberen Lagers für die stehende Welle E sind die vier Säulen C, C durch eine Traverse F mit einander vereinigt, während die Welle E selbst mit dem Steine G durch große eiserne Scheiben und durchgehende Schraubenbolzen fest und überhaupt so verbunden ist, wie es Fig. 1 ohne Weiteres erkennen läßt. Durch die vier quadratischen Oeffnungen a, a, a, a in der unteren Hälfte des Grundrisses sind im inneren Ringe vier der Holzklötze angedeutet, wovon überhaupt 8 ohne zu rotiren um den Stein rings herum symmetrisch vertheilt sind. Da man beim Arbeiten mit der Maschine immer gleichzeitig zwei diametral gegenüberliegende Holzklötze in radialer Richtung anpreßt, wird jeder nachtheilige Seitendruck auf die Drehachse E des Steines vermieden. Außer den Vortheilen vor den verticalen, um eine horizontale Achse laufenden Steinen wird hierbei noch erreicht, daß der vom ersten Klotze abgerissene Stoff immer einige Zeit gewinnt, durch sein Gewicht (vermöge der Schwerkraftwirkung) und durch aus kleinen Schlitzen eingesprengtes Wasser in den Kasten H zu fallen, während bei vertical laufenden Steinen der abgeschliffene Stoff von einem Klotze zum anderen mit fortgerissen, weiter zerkleint und dadurch so verfeinert wird, daß er oft ganz mit dem Waschwasser fortgehen soll.

Die Kolben b, b, welche im eisernen Ringe k, k angebracht sind, drücken die in den Kästen c, c befindlichen Holzklötze a gegen den sich umdrehenden horizontalen Stein G. Erzeugt wird der erforderliche Druck dadurch, daß eine wie bei hydraulischen Pressen übliche Injectionspumpe L Wasser durch ein Rohr Q in einen Accumulator M treibt (d. h. in eine hydraulische Presse drückt, deren Kopfplatte N mit besonders

Digitized by Google

aufgebrachten Gewichten P belastet ist), von welchem aus mittelst eines zweiten Rohres S die Cylinder b der acht Arbeitskolben gespeist werden können.

Jeder einzelne Kolben b ist durch einen Hahn vom Accumulator abzusperren, welcher Hahn gleichzeitig so angeordnet ist, daß der Vor- und Rückgang der Kolben b veranlaßt werden kann.

Die beim Schleifen entstehenden Vibrationen haben keine andere Abnutzung zur Folge, als daß von Zeit zu Zeit die Kolbenliederungen erneuert werden müssen; außerdem ist es möglich, den Druck bis auf einige Loth per Quadratzoll zu reduciren oder beliebig zu erhöhen.

Zur Zeit wurden dem Referenten im Königreiche Hannover bereits zwölf Etablissements zur Herstellung von Holzstoff zur Papierfabrication genannt,[33] die theils vollendet, theils im Baue begriffen sind. Davon befindet sich eine in Speele bei Münden, Hrn. C. A. Köther gehörig, die übrigen am Harze und zwar an nachbenannten Orten, denen wir, ohne jedoch völlige Richtigkeit zu verbürgen, Namen der Firma und sonstige uns mitgetheilte Angaben beifügen:

1) Marienthal bei Oker,
2) Louisenthal bei Bodenhausen, } Hrn. v. Scriba gehörig. Betrieb durch Wasserkraft. 70—80 Pferdestärken mächtig. Verbessertes System Völter.

3) Osterode. Firma: Thiele und Comp. (Hostmann und Uhde). Turbine von 140 Pferdekräften. System Hartmann.

4) Herzberg. Firma: Levin. Turbine (?) von 50 Pferdestärken. System Hartmann.

5) Oker. Firma: Kiel, System Seiffert (in Ilsenburg), modificirtes Völter'sches System.

6) Goslar. Firma: Schuber. Dampfmaschine (?) von 10 Pferdestärken. System Mehner (Voigtländer in Schladen). Hier sollen Holzklotz und Stein zugleich rotiren.

7) Eisenhütte bei Goslar. Firma: Ammelburg und Alberti. Betriebskraft 10—20 Pferdestärken. System unbekannt.

8) Okerthal. Firma: Steinmann. Betriebskraft 60 — 100 Pferdestärken. System Hartmann.

9) Okerthal. Firma: Budenberg. Betriebskraft 40 Pferdestärken. System unbekannt.

10) Selkethal. Firma: Keferstein. System Völter.

11) Andreasberg. Firma: G. Bokelberg und Comp. Par-

---

[33] Noch eine andere Holzstoff-Fabrik soll sich in oder bei Alfeld im Entstehen begriffen finden.

Digitized by Google

tialturbine mit innerer Beaufschlagung (nach Nagel jun.) von circa 100 Pferdestärken. System Siebrecht, Holzklötze ohne rotirende Bewegung, radial durch Wasserdruck gegen den horizontalliegenden Stein gepreßt.

XXIX.

Ueber Papiersurrogate; von Dr. F. Varrentrapp.

Aus den Mittheilungen des Gewerbevereins für das Herzogthum Braunschweig, 1864 S. 17.

Bei dem hohen Preise der Lumpen und der Schwierigkeit, die für den Bedarf nöthige Menge anzuschaffen, ist es natürlich, daß fortwährend nach Surrogaten gesucht wird und täglich neue angepriesen werden. Leider ist es bis heute noch nicht gelungen, irgend einen Ersatz für die Lumpen zu finden, wenn auch verschiedene Substanzen angewandt werden, um das Gewicht des aus Lumpen gefertigten Papiers zu vermehren. Fast ohne alle Ausnahme verringern dieselben die Festigkeit des Papiers, oder sind zu theuer. Seit langer Zeit hat man versucht, das Stroh als Lumpensurrogat zu empfehlen; es ist aber kein nennenswerther Erfolg erreicht. Da die Strohfaser sehr wenig Zähigkeit besitzt, so gibt sie nicht einmal im ungebleichten Zustande ein brauchbares Packpapier für sich allein, soll dieselbe aber von ihrer durch Kieselerde erzeugten Härte befreit und gebleicht werden, so sind die Kosten der hierzu erforderlichen Operationen so hoch, daß man billiger mit Lumpen aus Baumwolle und Leinen arbeitet.

In Oesterreich hat man Maisstroh, namentlich die Fasern und Scheiden, welche sich an den Samenkolben befinden, als ein unübertreffliches Surrogat empfohlen. Abgesehen davon, daß es schwierig erscheint, eine wirklich in's Gewicht fallende Menge dieser Substanz zu beschaffen, darf man nur die von der österreichischen Fabrik ausgegebenen Papierproben betrachten, um sich zu überzeugen, daß ein wirklicher Ersatz der Lumpen auch hier nicht geboten wird. Das sogenannte Maispapier ist fast durchsichtig, gelblich, man kann sagen, es gleicht weit eher Pergament oder einer mit trüber Leimlösung gefertigten Platte als Papier. Weder als Druck- noch Schreibpapier wird es in diesem Zustande Beifall finden.

Man verwendet verschiedene aus Indien, Algerien, Spanien kommende

Digitized by Google

Grasarten, ähnlich der Jute zur Papierfabrication. Aus letzterer z. B. läßt sich ohne Zweifel ein Papier erzeugen, auf gleichem Wege wie aus Flachs, Hanf, der Brennnessel oder aus Werg, sogenannter Heede, nur ist die Jutefaser wenig zähe, liefert daher allein ein wenig haltbares Papier. Sie formt sich schlecht, indem sie wollartig sich auf dem Siebe spreizt. Aber wie soll sich der Preis bei allen diesen Dingen günstig für den Papierfabrikanten stellen?

Man bedenke nur, daß bei den Lumpen die großen Kosten, welche die Ausschälung der Faser aus der Pflanze verursacht, die Reinigung derselben von Leimsubstanz, Farbstoff und Schewe mit mehr oder minderer Vollständigkeit von dem Garnfabrikanten und Weber, oder wenn man lieber will, von dem Stoffconsumenten bezahlt wurden. Der Papierfabrikant kauft in den Lumpen ein Rohmaterial, welches von diesen lästigen Begleitern fast oder doch zum größten Theile frei ist. Ferner hat in den Lumpen die Faser durch langen Gebrauch noch andere vortreffliche Eigenschaften für die Zwecke des Papierfabrikanten angenommen. Sie ist zerquetscht, gelockert, sie wird im Ganzzeug-Holländer leicht zu beliebiger Kürze und Feinheit zerrissen, je nachdem man mit schärferen oder stumpferen Messern den dicker oder mit mehr Wasser verdünnt eingetragenen Halbstoff mahlt. Solcher Stoff liefert wenig durchscheinende, gutsaugende, daher genügende Druckpapiere, zumal wenn, soweit es die verlangte Festigkeit im Griff des Papieres gestattet, Baumwolle mit verarbeitet worden ist. Betrachtet man dagegen aus reinem Hanf oder Flachs bereitetes Papier, so hat dasselbe zwar eine große Zähigkeit, es ist aber viel zu durchscheinend und nimmt die Druckerschwärze sehr schlecht an. Selbst für Banknoten hat man sich meist bequemt, dem Papier Baumwolle einzuverleiben, um den Druck zu erleichtern. Zu solchen Zwecken, wo der Preis nicht wesentlich in Frage kommt, dagegen die größte Zähigkeit das wichtigste Moment ist, kann man jede erforderliche Zeit und Kraft auf das Mahlen verwenden, nicht so bei der Fabrication der currenten Papiersorten. Für diese ist die unversehrte Faser, selbst wenn sie zu gleichem Preise wie die abgenutzten Lumpen zu haben wäre, nicht gleich nützlich, weil sie mehr Kraft beim Mahlen, mehr Chlor zum Bleichen verlangt und trotzdem Papiere liefert, die zu hart und zu durchsichtig für den Drucker sind.

Wenn man also eine Verbesserung des Fabricates von der Anwendung unversehrter Faser nicht erlangen kann, wenn man sehr wahrscheinlich finden muß, daß die Reinigung der Pflanzensubstanz bis zu dem Punkte, daß daraus die Faser rein erhalten wird, mehr Kosten verursacht, als man für geeignete Lumpen bezahlt, so wird nur in be-

Digitized by Google

stimmten Fällen von diesen Surrogaten ein Gebrauch zu befürworten seyn, als wirklicher Ersatz für die Lumpen können sie nicht dienen.

Bei der Zertheilung der Baumstämme in Breter fallen sehr große Massen von Sägespänen ab. Man hat versucht, diese für Papierfabrication zu verwenden. Man hat dieselben auf verschiedene Weise behandelt, gesiebt, durch Werfen im Luftstrom sortirt, auf Mühlsteinen gemahlen u. s. w. Das Tannenholzzeug läßt sich ökonomisch nicht bleichen, weil, um ein genügendes Resultat zu erreichen, alle Harzantheile durch Auskochen mit Soda zuvor entfernt seyn müssen und dennoch sehr viel Chlor erforderlich bleibt. Die Späne von Erlen, Pappeln u. s. w. bleichen sich auch schwer und sind massenweise nicht zu haben. Ein noch größerer Uebelstand, welcher der Benutzung der Sägespäne aber entgegensteht, ist, daß dabei die sogenannten Spiegel nicht in zerfaserter Form, sondern als dünne Blättchen von dem Holze abgerissen werden. Diese Blättchen zertheilen sich weder beim Kochen und Bleichen, noch beim Mahlen auf dem Steine oder im Holländer genügend und ertheilen dem mit diesem Stoff versetzten Papier das Ansehen, als sey es ganz voll Schewe. Man ist daher darauf verfallen, das Holz zu zermahlen, in Fasern zu zerschleifen, indem man es gegen rasch umlaufende Schleifsteine unter fortwährendem Wasserzufluß andrückt. Für geringere Papiersorten läßt sich vom Bleichen absehen, zumal auch dieses Material nicht für sich allein, sondern nur mit Lumpenstoff gemischt benutzbar ist. Die Sortirung macht aber auch hier viel Schwierigkeit; es bleiben die kurzen, fast pulverförmigen Theile mit längeren, sogar einzelnen sehr langen Fasern gemengt. Dieß beeinträchtigt mindestens die schöne Durchsicht der daraus gefertigten Papiere. Mehr als 20 Proc. lassen sich dem Papiere nicht gut zusetzen, da es sonst sehr lappig wird. Dennoch bestehen augenblicklich viele Holzschleifmaschinen, welche den Papierfabriken ihr Halbfabricat verkaufen. Es ist nicht zu bezweifeln, daß einzelne Papierfabrikanten bei der Anwendung ihre Rechnung finden, ich habe aber viel Grund zu bezweifeln, daß dieß allgemein der Fall ist. Der gemahlene Holzstoff wird in feuchtem Zustande verkauft, damit er sich beim Eintragen in den Holländer wieder leicht vertheilt, was sonst umständlich ist, da, wenn er zu trocken geworden, man ihn nur dadurch wieder zur Lockerung bringen kann, daß man ihn im Keller mit der Brause benetzt, anziehen läßt, wieder bebraust, umsticht u. s. f. ehe man ihn in den Holländer bringt, wo trotz solch vorsichtiger Behandlung leicht viel Knoten bleiben.

Die in dem Holzzeug enthaltene Feuchtigkeit läßt sich durchaus nicht nach dem Ansehen beurtheilen. Je feiner der Stoff gemahlen ist, um so mehr Feuchtigkeit pflegt er zurückzuhalten. Die feinen Sorten, wie

Digitized by Google

sie in den Handel gelangen, enthalten in 100 Pfd. gewöhnlich nur 20 bis höchstens 25 Pfd. trockene Holzsubstanz und 80 bis 75 Pfd. Wasser. Die geringeren Sorten haben dagegen oft nur einen Wassergehalt von 66 bis 70 Proc. Der Papierfabrikant muß also 5, 4 oder von den gröberen Sorten wenigstens 3 Centner des feuchten Halbfabricates bezahlen, um in der Wirklichkeit 1 Centner Zusatz zu seinem Papier zu machen. Dabei ist ferner nicht zu übersehen, daß viel feines Pulver dazwischen ist, welches theilweise durch das Sieb geht und selbst im Zeugfänger nicht alles wieder gefunden wird. Der Papierfabrikant ist nicht ohne Weiteres in der Lage genau zu sagen, wie viel mehr Papier er erhalten hat durch Zusatz von 4 Centnern feuchten Holzstoffes. Er wiegt seinen Lumpenhalbstoff nicht, den er damit versetzt hat, sondern mißt denselben, weil auch hierin bald mehr bald minder Feuchtigkeit enthalten ist und zwar in den oberen Partieen ein und desselben Haufens von Halbstoff weniger als in den unteren, so daß es recht schwer wird, eine genaue Durchschnittsprobe zu nehmen, diese zu trocknen und darnach die Rechnung zu stellen, obwohl ein solches Verfahren versuchsweise namentlich wohl ausgeführt wird und genügende Genauigkeit geben kann.

Daß ich hierin nicht schwärzer sehe, als es in der Praxis in der That der Fall, scheint mir bewiesen zu werden, indem von Vielen Gyps zu dem Papier zugesetzt wird und zwar zum Theil mit dem exorbitanten Preise von 4 Thlrn. gekauft, wie englische Fabrikanten sehr weißen und feinen Gyps ausbieten und absetzen, und daß manche Fabrikanten nicht bemerkt haben, daß bei Zusatz von 15 Proc. sich nicht $^1/_2$ Proc. Gyps in ihrem Papiere findet, sondern daß derselbe von dem Wasser gelöst wurde und ungesehen mit diesem abfloß. Da man bei uns den Gyps zu 1 Thlr. pro Centner kaufen kann, so kann man zuletzt so viel zusetzen, daß das Wasser nicht mehr im Stande ist denselben ganz zu lösen, indem es mit Gyps gesättigt abfließt. Der übrigbleibende Theil wird sich dann etwa zur Hälfte in dem Papiere finden, der Rest bleibt in den Sand- und Knotenfängen liegen oder geht mit durch das Sieb. Es fehlen daher dem Fabrikanten 15, 20 oder mehr Procent an Gewicht, er wird aber darauf nur schwer aufmerksam, weil er wenig wegfließen sieht, und bei der Unkenntniß der Gewichtsmenge von Faserstoff, die er wirklich eingetragen hat, keine genaue Controle besitzt

Wenn ich daher die Meinung ausspreche, es könne bei der Ansicht, die Verwendung des Holzzeuges sey überall sehr vortheilhaft, leicht und oft eine Täuschung obwalten, so ist dieß nicht sehr gewagt, da in der currenten Fabrication keine directe Controle vorhanden ist, um die Frage zu beantworten, wie viel trockener Holzstoff ist zu einer bestimmten

Digitized by Google

Menge trockenen Lumpenstoffs gesetzt worden, und ohne die präcise Beantwortung dieser Frage ist natürlich der Werth, den man dem Holzstoff zuschreibt, ein willkürlicher.

Da man einen genügenden Ersatz für die Lumpen in der Papierfabrication an verwendbaren Faserstoffen bislang nicht gefunden hat, so hat man anorganische Substanzen, um das Gewicht zu vermehren, zuzusetzen versucht. Bei der in diesem Falle unbedingten Anforderung, daß der hinzugefügte Stoff bedeutend billiger seyn müsse, als der aus Lumpen darstellbare, ist die Zahl der Substanzen, welche in Frage kommen konnten, eine sehr beschränkte, zumal eine große Feinheit und große Weiße gleichzeitig gefordert werden müssen. Der reine weiße Thon, der Kaolin, wie er in der Porzellanfabrication verbraucht wird, auch der Pfeifenthon für geringere Sorten, sind eigentlich das einzige Material, was allen diesen Bedingungen bislang einigermaßen entsprochen hat. Er läßt sich durch Schlämmen leicht von den gröberen Sandtheilen u. s. w. reinigen, und etwa noch beigemengte bleiben in den Sandfängen leicht liegen. Er übt keine nachtheilige Wirkung auf die Faser aus, verändert weder die Harzseife noch den Alaun, noch den daraus gefällten Leim, wirkt weder chemisch noch auch mechanisch zerstörend auf die Metalltheile der Maschine, da er ein weicher schlüpfriger Körper ist, so daß weder das Sieb, noch die Walzen eine nennenswerthe Benachtheiligung dadurch erleiden; höchstens verschmiert er etwas die Filze und zwingt zur öfteren Reinigung derselben. Auch auf die Chemikalien, welche dazu dienen, den Papieren eine röthliche und bläuliche Farbe zu ertheilen und zum Theil sehr empfindlich sind, äußert er keinen Einfluß. Das Papier gewinnt dadurch freilich nicht an Festigkeit und Zähigkeit, aber bei Zusätzen, wo nicht mehr als 15 Proc. etwa in dem Papiere verbleiben, ist der Nachtheil nicht groß, das Papier wird dadurch minder durchscheinend, was ein großer Vortheil ist, und saugt die Druckfarbe gut an. Bei zu großem Zusatz fällt etwas von dem Pulver im Papier beim Drucken auf den Letternsatz, was bei mäßigem Gehalt nur in so geringem Maaße der Fall ist, daß es nicht störend wirkt. Bei der Weichheit und geringeren Schärfe des Pulvers nutzt solches Papier gute harte Lettern und Stereotypen nicht viel mehr ab, als gewöhnliches. Feine Holzstöcke darauf zu drucken ist nicht räthlich, weil es nicht fehlen wird, daß öfter doch einzelne Sandkörner vorkommen als in Papier aus den besseren Sorten reiner Lumpen. Für Kupferdruck ist es zu verwerfen und auch die Lithographen sollten sich bei besseren Arbeiten, namentlich wenn größere Auflagen gefordert werden, vor allem Papier hüten, was beim Verbrennen viel Asche

Digitized by Google

hinterläßt. Mehr oder minder greifen alle diese Stoffe doch die Druckplatten und Steine an.

Der Fabrikant darf bei allen pulverförmigen Materialien nicht bloß fragen, wie viel sie ihm als solche kosten, denn sie enthalten in der Regel nennenswerthe Mengen von Feuchtigkeit, und da sie sich nur sehr unvollkommen an die Faser anhängen, so wird immer ein großer Theil durch das Formsieb mit dem Wasser abfließen, außerdem bleiben viel gröbere Theilchen in dem Sandfange liegen. Nach vielen Proben findet man von dem Thon selten die Hälfte, oft nur ein Drittel in dem Papier wieder, den man der Masse zugesetzt hat. Es ist leicht verständlich, daß die Menge, welche zurückbleibt, eben so gut von der verschiedenen Qualität des Thones abhängt, wie von der Beschaffenheit des Ganzstoffes, ob er schleimiger oder röscher gemahlen ist u. s. w. und endlich von der Menge Wasser, mit der man gerade zu arbeiten veranlaßt ist.

Wenn man das Druckpapier halb leimt oder etwas Alaun zusetzt und daraus durch Sodalösung die Thonerde im Holländer niederschlägt, so kann man, nachdem man den aufgeschlämmten Thon dem fertig gemahlenen Ganzstoff zugesetzt und kurze Zeit damit durchgeschlagen hat, die Alaunlösung hinzufügen und endlich die entsprechende Menge Sodalösung hineingeben; so verliert man weit weniger von dem Kaolin, aber die Kosten für den Alaun und die Soda wiegen die paar Procente Kaolin, die man mehr in dem Papier erhält, ungefähr wieder auf.

Der oft empfohlene Zusatz von fein pulverisirtem schwefelsauren Baryt hat nie ernstliche Anwendung finden können. Durch Pulverisiren von Mineralien wird man dieselben nie von solcher Feinheit darzustellen vermögen, daß sie ein wirklich unfühlbares Pulver bilden, welches sich gleichmäßig zwischen der Papierfaser vertheilt und daran haftet, am allerwenigsten wird dieß der Fall seyn bei einem Körper von so großem specifischen Gewicht wie der Schwerspath.

Daß gebrannter und gepulverter Gyps beim Anrühren mit seinem 16fachen Gewicht Wasser zu einem äußerst feinen Pulver wird, ist bekannt und würde dieß Material in solcher Feinheit, Leichtigkeit und Billigkeit vortrefflich Verwendung finden, wenn der Gyps nicht in etwa seinem 400fachen Gewicht Wasser löslich wäre. Da aber der Papierstoff nur mit sehr viel Wasser vermengt verarbeitbar ist, so reicht dieses gewöhnlich hin, um selbst einen Zusatz von 15 bis 20 Proc. des trockenen Papierstoffes an Gyps vollständig aufzulösen. Man verliert aber nicht allein das Geld, was dieser Gyps gekostet hat, sondern man erzeugt auch noch zwei wesentliche Uebelstände. Alle Unreinigkeiten, die in dem Gyps vorhanden waren, und solche fehlen in einem rohen Materiale

Digitized by Google

wohl so gut wie nie, Eisenoxyd, ferner der Staub, die Asche, die Kohlen- und Rußtheilchen, welche beim Brennen des Gypses sich zumengen, bleiben alle unglöst und gelangen wenigstens zum Theil in das Papier. Der unter dem Namen Annaline in hiesiger Gegend gangbare Gyps für Papierfabrication ist reich an solchen Kohlenstückchen, die eine unendliche Zahl kleiner schwarzer Punkte veranlassen. Es würde dieß nur zu vermeiden seyn, wenn der Gyps in geschlossenen Gefäßen, Retorten oder dergleichen gebrannt würde, was offenbar nicht der Fall ist.

Der zweite Nachtheil besteht darin, daß die gebildete Gypslösung in die Filze gelangt, hier auftrocknet, die Filze allmählich dicht macht und durch Waschen und Walken sehr schwer zu entfernen ist. Jedenfalls dürfen solche Filze nur mit reinem Wasser ohne Zusatz von Soda, und niemals mit Seifenlösung gewaschen und gewalkt werden. Außerdem aber rosten die Walzen auch etwas leichter durch Gypswasser, als in reinem Wasser, und man wird daher öfter Rostflecke und Gelbwerden der Filze bemerken, als bei gewöhnlicher Arbeit. Nichts zerstört aber die organische Faser leichter als der Rost, wie Kuhlmann's schöne Versuche uns belehrt und erklärt haben.

Man hat, um von den ganz unpassenden Vorschlägen, dem Steroxylin z. B., der Thonerdefällung u. s. w., zu schweigen, künstlichen Schwerspath, sogenanntes Permanentweiß empfohlen. Gegen diese prachtvoll weiße, unendlich feinvertheilte Substanz, wenn sie im Pastenzustand belassen und nicht getrocknet wird, die wegen absoluter Unlöslichkeit keinerlei chemische Wirkungen befürchten läßt, wäre wenig einzuwenden, selbst bei dem hohen specifischen Gewicht, da sie so fein vertheilt ist, wenn ihr Preis nicht zu hoch wäre, als daß man den Verlust von 30 bis 40 Proc. etwa, welcher durch Abfließen mit dem Wasser und sonstige Anlässe entsteht, tragen könnte.

Es mag seyn, daß man durch Fällung von Alaun mit Soda im Holländer, wie oben beschrieben, diesen Verlust recht nennenswerth zu verringern im Stande wäre. Glücklicherweise steht aber hier ein billigeres und besser wirkendes Mittel zu Gebote, um diese prachtvolle weiße, gut deckende, äußerst zarte Substanz vollständig auf der Papierfaser zu fixiren, so daß in der That fast gar nichts davon mit dem Wasser weggeschwemmt wird und nur ein kleiner Theil sich im Sandfang und den Ecken, wo die Masse ruhiger steht, absetzt.

Man erhält nämlich jetzt in chemischen Fabriken zu sehr billigen Preisen (circa 4 Thlr. den Zollcentner) geschmolzenes wasserfreies Chlorbaryum; dieß löst man in kochendem Wasser, etwa dreimal so viel dem

Digitized by Google

Gewicht nach, läßt, nachdem bei fleißigem Umrühren Alles gelöst ist, rein absetzen und gießt die Lösung durch einen dichten wollenen Beutel, um alle Unreinigkeiten zurückzuhalten. Die Flüssigkeit läuft trotzdem etwas trübe durch, was von gebildetem schwefelsauren Baryt herrührt, erzeugt durch den fast stets vorhandenen Gypsgehalt des Wassers. Dieß verursacht aber keinen Nachtheil. Nachdem das Ganzzeug fertig gemahlen, setzt man im Holländer so viel Chlorbaryumlösung zu, als man für geeignet hält, etwa 10 bis 15 Pfund geschmolzenes Chlorbaryum auf 100 Pfund trockene Lumpenfaser und läßt etwa 5 Minuten lang durchschlagen. Dann gibt man von einer Lösung von eisenfreiem Glaubersalz so viel hinzu, daß aller Baryt gefällt wird. $10^1/_2$ Pfd. reines geschmolzenes Chlorbaryum erfordern reichlich 7 Pfund trockenes und $16^1/_2$ Pfund krystallisirtes Glaubersalz. Wegen der nicht vollständigen Reinheit der Salze kann man auf 10 Pfund Chlorbaryum 7 Pfund trockenes und $15^1/_2$ Pfund krystallisirtes Glaubersalz rechnen. Ersteres löst man in seinem drei- bis vierfachen, letzteres in seinem doppelten Gewicht warmen Wassers und gießt die Lösung ebenfalls durch einen Filzbeutel, aber nicht durch denselben, der zur Filtration des Chlorbaryums gedient hat, wenigstens nicht ohne vorhergegangenes sehr sorgfältiges Waschen in viel Wasser, weil sich sonst die Poren ganz verstopfen und die Filtration zu langsam vor sich geht. Die filtrirte Lösung wird ebenfalls in den Holländer in eben bezeichnetem Verhältniß gegeben und 5 Minuten durchgeschlagen, bevor man in die Stoffkiste abläßt. 10 Pfd. Chlorbaryum geben etwa 11 Pfd. schwefelsauren Baryt im Papier. Will man solches Papier mit vegetabilischem Leim leimen, so setzt man erst, nachdem das Chlorbaryum durch das Glaubersalz gefällt worden ist, den Alaun, dann die Harzseife in dem Holländer zu. Es ist jedoch nicht anzurathen, daß man Schreibpapiere mit viel Zusatz von erdigen Stoffen versieht. Sie saugen die Tinte zu stark an und geben namentlich bei Gebrauch von Stahlfedern etwas von dem pulverigen Niederschlage in die Feder ab, wodurch diese verschmiert wird. Außerdem schäumt die geleimte Masse leicht auf der Maschine so stark, daß daraus Uebelstände, Schaumflecken entstehen. Statt des Glaubersalzes kann man Gyps anwenden. Für je 4 Pfd. geschmolzenes Chlorbaryum wiegt man 3 Pfd. frisch gebrannten Gyps ab, rührt diesen mit 30 Pfd. Wasser so lange, bis er dicklich zu werden beginnt, mischt dann noch 30 Pfd. Wasser hinzu und spült den milchartigen Brei durch ein feines Sieb. Freilich muß der Gyps von Natur sehr rein und bei dem Brennen vor Beimengung von Asche- und Kohlentheilchen geschützt worden seyn. In 10 Minuten bis einer Viertelstunde ist die Verwandlung des Chlor-

Digitized by Google

barpums in schwefelsauren Baryt nach dem Eingießen des Gypsbreies in den Holländer sicher vollendet.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß der schwefelsaure Baryt im Papier pro Centner 5 bis 6 Thlr. kostet, aber auch, daß man fast allen Baryt im Papier wieder findet, weil er bei der Fällung im Holländer nicht als pulverförmiger Körper zwischen den Fasern schwimmend, sondern als ein Niederschlag in und auf die Faser gefällt ausgeschieden wurde. Er kann daher von dem Wasser nicht abgespült und weggewaschen werden, das Wasser läuft auf der Maschine ganz klar durch das Sieb, die obere und untere Seite des Papiers ist gleich stark mit Baryt versehen, was nicht der Fall ist, wenn man einen so schweren Körper in Pulverform zusetzt, da ein solcher sich auf dem Siebe stets zu senken vermag.

Die damit gefertigten Papiere zeigen einige sehr erwünschte Eigenschaften, die wichtigste ist, daß sie die Druckerschwärze weit stärker ansaugen, als Papier aus demselben Stoff ohne Barytzusatz gefertigt. Namentlich bei dem Druck feiner Holzstöcke wird man eine ganz überraschende Wirkung beobachten, die Kupferniederschläge halten sich viel länger rein und die halben Töne kommen mit viel größerer Zartheit und Reinheit als bei gleich sorgfältiger Zurichtung auf gewöhnlichem Papier.

Das Papier erscheint durch die Einverleibung des Permanentweiß viel weißer, als aus demselben Stoff gefertigtes. Es ist undurchsichtiger, Schön- und Wiederdruck beeinträchtigen daher einander weniger. Die Dicke des Papiers bei gleichem Gewicht ist nicht so viel vermindert, als man erwarten sollte; dieß läßt sich nur dadurch erklären, daß der Baryt eben nicht zwischen die einzelnen Fasern als pulverförmiger Stoff sich gelagert hat, sondern auf und in dieselben gefällt wurde. Auch erscheint das Papier nicht lappig, wenn nicht über 15 Proc. Baryt einverleibt wurde, und zeigt einen angenehmen festen Griff, wenn der Stoff von richtiger Qualität und richtig gemahlen war. Für ganz geringe Papiere wird der Kaolin sich besser stellen und seinen Platz behaupten. Für feine Papiere aber, denen man Kaolin nicht zusetzen mag, weil man die Qualität damit herabdrückt, wird der Baryt selbst bei dem hohen Preis von 6 Thlr. pro Centner nicht zu theuer erscheinen können, denn der Stoff dazu kostet viel mehr, wenn man bedenkt, daß die besseren Lumpen roh schon wenigstens durchschnittlich 4 bis 5 Thlr. kosten, bedeutend Schmutz und Feuchtigkeit enthalten, viel Mahl- und Bleichkosten verursachen und viel Abgang erleiden. Schon oben wurde angeführt, daß wir solche Papiere nicht für den Kupfer- und Steindruck empfehlen. So weich, fein und zart der Baryt auch seyn mag, er ist doch nachtheilig

Digitized by Google

für die feinen Schraffirungen und Striche dieser Druckplatten. Bei dem Druck der feinsten Holzschnitte hat aber ein solcher Nachtheil nicht beobachtet werden können und ist bei dem senkrechten nicht schleifenden Druck und der Natur der Stöcke nach auch wohl nicht zu fürchten.

Wenn es sich darum handelt, zu untersuchen, wie viel schwefelsaurer Baryt in einem Papier enthalten ist, so genügt es nicht, dasselbe einzuäschern und den Rückstand zu wiegen, weil dieser Körper sich verändert, wenn er mit organischer Substanz bis zum Glühen erhitzt wird, indem ein Theil des schwefelsauren Barytes zu Schwefelbaryum reducirt wird. Auch ist es sehr schwer, den letzten Antheil Kohle durch Glühen bei Luftzutritt ganz zu entfernen. Nachdem man daher das Papier verbrannt hat, bringt man die Asche sorgfältig in einen kleinen Tiegel, befeuchtet sie schwach mit einigen Tropfen reiner englischer Schwefelsäure und verjagt den Ueberschuß derselben durch allmähliches Erhitzen, welches man zuletzt bis zum Glühen steigert und einige Minuten lang erhält. Man wird finden, daß die Asche dadurch in der Regel um 4 bis 7 Proc. an Gewicht zunimmt, daß also in dem Papier in der That ein größeres Gewicht an schwefelsaurem Baryt enthalten ist, als man durch einfaches Einäschern findet.

XXX.

Sicherheitslaterne zum Gebrauche in Lagerungsräumen und Fabriken für leicht entzündliche Stoffe; von Dr. C. Stölzel.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Nicht selten ist man in der Lage dunkle Räume, worin mehr oder weniger leicht entzündliche flüchtige Flüssigkeiten, wie Spirituosen aller Art, Terpenthinöl, Firnisse, Benzin, Photogen, Petroleum, Aether, ätherische Oele u. s. w. lagern, bereitet oder gereinigt werden, mit Licht betreten zu müssen. Es liegt hierin in mehrfacher Beziehung Anlaß zu Feuersgefahr, insofern diese Körper theils durch Verdunsten, Undichtwerden der Fässer beim Ueberfüllen, Destilliren u. s. w. brennbare Dämpfe in der Umgebung verbreiten können, theils auch zuweilen, bei ungeschickter Behandlung, einzelne Theile der Flüssigkeiten durch Verspritzen in die Lichtflamme gelangen und so eine plötzliche Entzündung eintritt.

Digitized by Google

So wie an vielen anderen Orten, hat man auch hier in Nürnberg von Seite der städtischen Behörden der Aufbewahrung und Behandlung feuergefährlicher Stoffe eine erneute Aufmerksamkeit zugewendet, seitdem das Petroleum, durch seinen ausgedehnten Verbrauch, die Reihe derselben vermehrte, welches schöne Beleuchtungsmaterial zwar an sich, im raffinirten Zustande, wie es jetzt fast allgemein in den Handel gelangt, zu keiner Besorgniß Anlaß gibt, aber um so gefährlicher werden kann, wenn es bei einem ausbrechenden Brande die Flamme mit nähren hilft, da es sich rasch ausbreitet und durch Wasser nicht löschbar ist.

Bei dieser Gelegenheit habe ich in einem, gemeinsam mit Herrn Chemiker C. Puscher abgegebenen Gutachten eine Sicherheitslaterne zum Gebrauche in Lagerungsräumen und Fabriken für leicht entzündliche Stoffe oben erwähnter Art empfohlen, um etwaigen Entzündungen vorzubeugen und da dieser Apparat, bei einfacher und handlicher Einrichtung, manchem Unglücksfalle vorzubeugen vermag, wo es sich um Vernichtung großer Eigenthumswerthe und Gefährdung von Menschenleben handelt, so dürfte derselbe auch in weiteren Kreisen bekannt zu werden verdienen.

Seine Construction stützt sich ganz einfach auf das bekannte Princip, welches zuerst H. Davy in seiner Sicherheitslampe zum Schutze des Bergmannes gegen die schlagenden Wetter in Steinkohlengruben in so schöner Weise zur Anwendung brachte, wornach die an einer Lichtflamme bewirkte Entzündung von Gasen sich nicht durch ein engmaschiges Drahtnetz fortpflanzen kann. Die in Fig. 8 abgebildete Laterne, äußerlich von der Form einer gewöhnlichen kaum abweichend, ist von vier Seiten mit sorgfältig eingekitteten Glastafeln versehen, welche durch darüber angebrachte Drahtkreuze vor dem Zerbrechen von außen geschützt werden. Am Boden befindet sich eine runde Oeffnung mit Schraubenmutter in einem Messingringe, durch welche sich die mit einem leicht greifenden Schraubengewinde versehene Lampe A oder eine Kerze einschrauben läßt, ferner vier cylinderförmige Oeffnungen o von etwa $^3/_4$ Zoll Durchmesser zur Zuführung der Luft, die oben und unten mit engmaschigen kleinen Drahtnetzen (etwa 156 Oeffnungen auf den Quadratcentimeter enthaltend) überspannt sind. Der Deckel D hat einen gut übergreifenden und gut anschließenden Rand mit zwei Scharnieren, durch welche die langen Drahtstifte B, B hindurchgehen und ist oben zur Abführung der Verbrennungsproducte mit einem kleinen domartigen Aufsatze C versehen, dessen seitliche Durchbrechungen ebenfalls ein engmaschiges Drahtnetz von innen bedeckt; derselbe braucht nur abgenommen zu werden, wenn man die Glastafeln reinigen will.

Gelangen in eine derartige Laterne Dämpfe, oder etwa verspritzte Theile brennbarer Flüssigkeiten hinein, so können sich diese zwar in derem

Digitized by Google

Inneren entzünden, es ist aber eine weitere Ausbreitung der Flamme nach außen nicht möglich, da letztere durch die kleinen Drahtnetze, welche allein eine Communication nach außen herstellen, dort unter die nöthige Verbrennungstemperatur gebracht wird.

Es wurde mit dem Apparate in verschiedenster Weise experimentirt, derselbe namentlich auch in Räume mit Aetherdämpfen, die sich so leicht entzünden, eingeführt, oder flüssiger Aether eingespritzt und er hat sich jeder Zeit vollständig bewährt; während die Lichtflamme plötzlich zum Erlöschen kam, verbreitete sich die Flamme der entzündeten Gase niemals nach außen und trat auch niemals ein Zerspringen der Glastafeln ein. Das Letztere würde nur dann zu befürchten seyn, wenn man mit der Laterne plötzlich in ein stark explosives Gasgemenge einträte, oder mit derselben, nachdem im Innern eine Flamme aufgelodert ist, noch ferner in den brennbaren Dämpfen verweilen wollte, was aber in der Praxis kaum vorkommen wird.

Schließlich ist noch hervorzuheben, daß die Zuverlässigkeit der Laterne auf einer exacten, im Uebrigen aber keineswegs schwierigen Ausführung, wie sie jeder geschickte Flaschner bewerkstelligen kann, beruht, und daß, wie bemerkt, auf einen enganschließenden und gut übergreifenden Rand des Deckels, sicheren Verschluß der Lampe (durch eine Schraube), gut eingekittete Glastafeln und sorgfältig eingefalzte engmaschige Drahtnetze gesehen werden muß.

Nürnberg, im December 1864.

XXXI.

Wheatstone's Inductions-Zeigertelegraph.

Nach der Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphenvereins, Jahrg. XI S. 64; aus dem polytechnischen Centralblatt, 1864 S. 1562.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Wheatstone hat dem von ihm construirten, mit magneto-elektrischen Inductionsströmen arbeitenden Zeigertelegraph, welcher bei dem Londoner Stadttelegraph (Universal Private Telegraph-Company) im Gebrauche steht, eine äußerst sinnreiche und compendiöse Einrichtung gegeben.

Die Inductionsströme werden durch Rotation eines Ankers A aus weichem Eisen von den auf die Pole eines kräftigen hufeisenför-

Digitized by Google

migen Stahlmagnetes M aufgesetzten Kernen der Inductorrollen bewegt. Dieser aus sieben Lamellen bestehende Stahlmagnet ist mit Polschuhen aus weichem Eisen armirt, deren jeder zwei cylindrische Eisenkerne trägt. Auf diese Kerne, welche die Endpunkte eines Quadrates bilden, sind die vier Inductorrollen aufgeschoben und so wie Fig. 17 zeigt, mit einander verbunden; die aus den Rollen hervortretenden Enden der Kerne sind durch Schrauben in einer aufgeschobenen starken Messingplatte befestigt, vor welcher der Eisenanker A rotirt, dessen Achse durch eine in der Mitte der Platte befindliche Durchbohrung frei hindurch geht und zwischen Kernspitzen spielt, welche von zwei an der Platte angebrachten Bügeln getragen werden. Auf der Achse des Ankers ist am vorderen Ende ein Rad mit 45 schräg geschnittenen Zähnen aufgekeilt, in welches ein größeres mit 180 ebenso geschnittenen Zähnen eingreift, dessen Achse der Ankerachse parallel liegt und durch eine Kurbel mit der Hand in Umdrehung versetzt werden kann. So oft nun der Anker A bei seiner Rotation sich zwei diagonal gegenüber stehenden Kernenden nähert, entsteht in den aufgeschobenen Drahtrollen ein Inductionsstrom, und wenn der Anker bei fortgesetzter Rotation sich von eben diesen Kernen wieder entfernt, entsteht ein Inductionsstrom von entgegengesetzter Richtung. Beim Fortgange des Ankers über ein solches diagonales Kernpaar tritt also jedes Mal ein Wechsel in der Richtung der Inductionsstöße ein; dieß wiederholt sich bei jeder Umdrehung des Ankers vier Mal, es entstehen also bei jeder Umdrehung vier Wechsel in der Stromrichtung, denn von den dabei auftretenden acht Inductionsstößen sind je zwei auf einander folgende, nämlich je ein Abreißungs- und der darauf folgende Annäherungsstrom, von gleicher Richtung. Der Empfangsapparat ist so eingerichtet, daß der Zeiger desselben bei jedem Wechsel in der Stromrichtung um eins der 30 Felder des Alphabetkreises fortrückt; derselbe wird also bei jeder ganzen Umdrehung des Ankers um 4, bei jeder ganzen Umdrehung der Kurbel aber um 16 Felder fortrücken, so lange beim Zeichengeber nicht die Verbindung zwischen dem Inductor und der Leitung unterbrochen wird.

Der eigentliche Zeichengeber besteht, wie gewöhnlich bei derartigen Telegraphen, aus einer Buchstabenscheibe von gleicher Einrichtung und Eintheilung wie beim Empfangsapparate; über der Buchstabenscheibe rotirt beim Telegraphiren ein Zeiger, der mit dem des Empfangsapparates stets gleichen Schritt hält; eine Claviatur von 30 im Kreise um die Buchstabenscheibe stehenden Tasten dient dazu, den Zeiger festzustellen und gleichzeitig den Stromweg zu unterbrechen, sobald ersterer bei seinem Umgange das Buchstabenfeld erreicht hat, dessen Taste nieder-

Digitized by Google

gedrückt worden. Die Bewegung des Zeigers des Zeichengebers wird nicht durch die Telegraphirströme, sondern auf mechanischem Wege durch Räderübertragung bewirkt. Auf der Achse der bereits erwähnten Kurbel sitzt nämlich noch ein conisches Rad mit 48 Zähnen und greift in ein horizontal liegendes conisches Rad mit 90 Zähnen ein; auf dem letzteren ist eine am Umfange mit vorstehenden Nasen versehene Scheibe N befestigt und in einer cylindrischen Vertiefung dieses Rades und in dieser Nasenscheibe hat die verticale Achse des Zeigers lose Führung, ist aber mit diesen Theilen nur durch einen auslösbaren Mitnehmer verbunden, nimmt also an der Bewegung des Rades und der Nasenscheibe nur dann Theil, wenn der Mitnehmer in Eingriff ist. Ist dieß der Fall, so wird der Zeiger bei jeder ganzen Umdrehung der Kurbel über $\frac{48 . 30}{90} = 16$ Felder der Buchstabenscheibe fortschreiten, also über eben so viel Felder, als Richtungswechsel der Inductionsströme stattfinden. Dieser Theil des Apparates ist durch einen aus dünnem Messingblech gedrückten, nur die Tasten und die mit einer Spiegelglasplatte überdeckte Buchstabenscheibe frei lassenden Mantel gegen Staub und Beschädigung geschützt, während die darunter liegenden Theile nebst Inductor von einem eleganten Holzkästchen umschlossen sind, welches mittelst eines Aufsatzes den in einer drehbar befestigten Holzbüchse enthaltenen Zeichenempfänger trägt. Von den 30 Feldern der Buchstabenscheibe sind 26 mit Buchstaben in alphabetischer Folge, 3 mit den üblichsten Interpunctionszeichen (, ; .) und das 30. mit einem + bezeichnet; ein innerer Kreis enthält die zehn Ziffern zwei Mal.

Die Tasten sind Winkelhebel, welche an ihrem horizontalen Arme einen Kropf tragen, mit dem verticalen aber in radiale Einschnitte einer horizontalen Scheibe S hinein ragen; sie werden durch eine Winkelfeder, welche mit dem einen Ende in ein Loch des verticalen Arms, mit dem anderen in eine Vertiefung der Scheibe S eingesteckt ist, in ihrer Stellung erhalten, indem die Feder den verticalen Arm nach außen drückt; wird aber eine Taste niedergedrückt, so kommt die Feder in eine solche Lage, daß sie den verticalen Arm jetzt nach innen drückt, also wiederum die Taste in ihrer jetzigen niedergedrückten Lage erhält. Sobald aber eine andere Taste niedergedrückt wird, springt die vorher niedergedrückt gewesene von selbst in die Höhe; unter der Scheibe S liegt nämlich in einer kreisförmigen Nuth eine um 30 zwischen den Tasten liegende Rollen gelegte Kette ohne Ende und wird, wenn eine Taste niedergedrückt wird, straff angespannt, indem dabei das untere Ende des verticalen Armes die Kette erfaßt und zwischen den beiden benachbarten Rollen in einem Bogen

Digitized by Google

nach innen abbiegt; drückt man nun eine andere Taste, so kann deren verticaler Arm die Kette nur zu einem Bogen abbiegen, indem zugleich der frühere Bogen wieder beseitigt, die frühere gedrückte Taste also wieder in ihre Ruhelage zurückgebracht wird.

Der Mitnehmer besteht zunächst aus einem auf der Zeigerachse unwandelbar befestigten radialen Arme Q, der über der Scheibe S liegt und beinahe bis zu den radialen Schlitzen derselben reicht; an seinem Ende sitzt ein leicht drehbarer Winkelhebel, dessen radialer Arm q über Q so weit vortritt, daß er die Tastenhebel in der Ruhelage nicht erreicht, wohl aber an dieselben anstößt, sobald sie niedergedrückt sind; der andere tangential an der erwähnten Nasenscheibe N liegende Arm des Winkelhebels kann mit einem Haken hinter die Nasen der Nasenscheibe eingreifen und thut dieß für gewöhnlich durch die Wirkung einer Messingfeder, welche mittelst einer Trommel T ebenfalls unwandelbar an der Zeigerachse befestigt ist; die Bewegung des Winkelhebels ist durch zwei Stifte begrenzt, damit er nicht ganz zurückfallen, aber auch nicht zu tief zwischen die Nasen einfallen kann. Für gewöhnlich ist also die Zeigerachse mit der Nasenscheibe und deren Zahnrade verbunden, folgt also der Umdrehung dieser beiden oder der Kurbel. Ist aber eine Taste niedergedrückt, so stößt, wenn der Arm Q an die betreffende Stelle gelangt, erst die Feder f, dann der Arm q an den Tastenhebel; dadurch wird die Wirkung der Feder f aufgehoben und eine zweite, mit f an derselben Trommel T befestigte Feder hebt den Sperrhaken des Winkelhebels aus der Nasenscheibe aus und der Arm Q und die Zeigerachse folgen von jetzt nicht mehr der Drehung der Nasenscheibe, bis eine andere Taste gedrückt wird, wodurch die Feder f los gelassen wird und den Sperrhaken in die Nasenscheibe wieder einrückt. Die Zahl der Nasen ist fast ganz gleichgültig, da die Verbindung zwischen der Leitung und dem Inductor erst in dem Augenblicke hergestellt wird, wo der Arm Q sich zu bewegen beginnt, und sofort unterbrochen wird, wenn dieser Arm festgehalten wird. Zu diesem Behufe ist nämlich auf die Zeigerachse ein Arm a lose aufgesteckt, der durch drei Federn fest an die Trommel T der Feder f angedrückt wird, so daß er, so lange f und der Arm Q sich bewegen, diesen folgt, bis sein über den Rand der Scheibe S merklich vorstehendes Ende n an eine Contactschraube s^1 anstößt, während dasselbe, so lange f und Q stillstehen, durch eine messingene Spiralfeder an eine zweite Contactschraube s^2 herangezogen wird; s^1 ist mit dem Anfange, s^2 mit dem Ende der Inductorwindungen leitend verbunden und außerdem führt von s^2 ein Draht nach dem Empfangsapparat und von da zur Erde; der Arm a endlich ist durch die Metalltheile des Apparates mit der Luftleitung in Verbindung. Liegt also n

Digitized by Google

an s^2, so ist die Leitung unmittelbar mit dem Empfangsapparate in Verbindung; legt sich dagegen n an s^1, so ist der Inductor zwischen Leitung und Empfangsapparat eingeschaltet und nur während dieser Zeit können Inductionsströme entstehen, weil außerdem das eine Ende der Inductorwindungen isolirt ist.

Der Zeichenempfänger enthält aufrecht zwei neben einander stehende Elektromagnete mit stabförmigen Eisenkernen, in welchen die Telegraphirströme zur Wirksamkeit gelangen. Die Kerne beider Elektromagnete sind an beiden Enden mit Polschuhen versehen, deren Gestalt aus Fig. 18 ersichtlich ist; zwischen ihnen befinden sich die Pole des permanent magnetischen Ankers. Derselbe besteht aus zwei, in einer Verticalebene gebogenen und mit entgegengesetzt gerichteten Polen mit ihren Rücken an einer verticalen Achse F befestigten Stahlmagneten; die Achse F liegt zwischen den Elektromagneten, denselben parallel und dreht sich auf zwei Schraubenspitzen. Es liegt also zwischen den unteren Polschuhen der Elektromagnete der Nordpol des hinteren und der Südpol des vorderen Stahlmagnetes, zwischen den oberen Polschuhen der Südpol des hinteren und der Nordpol des vorderen; daher wirkt jeder durch die Rollen der Elektromagnete laufende Strom auf die beiden Hälften des Ankers und oben wie unten in gleichem Sinne drehend ein und bewegt den Anker je nach der Richtung des Stroms nach der einen oder anderen Seite gegen die Polschuhe hin. Hört der Strom auf, so bleibt der permanent magnetische Anker in seiner Lage bei den ihm nächsten Schenkeln der Polschuhe liegen. Ein zweiter Inductionsstrom von der nämlichen Richtung wie der vorhergehende, bleibt ohne Wirkung auf die Lage des Ankers; folgt aber ein Inductionsstrom von entgegengesetzter Richtung, so legt sich der Anker auf die andere Seite, an die anderen Schenkel der Polschuhe. Es haben also nur die Wechsel in der Richtung der Inductionsströme eine Bewegung des Ankers zur Folge. Die Umsetzung der schwingenden Bewegung des Ankers in eine rotirende bewirkt ein Sperrrädchen r (Fig. 19), und ein Mitnehmer überträgt diese dann auf die Zeigerachse. Das Rädchen r sitzt auf einer Achse, welche sich mit seinen Zapfenspitzen gegen zwei conische Rubinlager stützt, von denen das untere sich am Ende eines an der Ankerachse F befestigten Armes h befindet, während das andere in die Unterseite eines an der Zeigerachse befestigten kleinen Querstücks t eingelassen ist. Die Zeigerachse selbst läuft in einem Halse in einem in der Mitte der Buchstabenscheibe in dieselbe eingesetzten durchbohrten Rubinlager und endet dicht unterhalb dieser Scheibe in dem Querstückchen t. Zwei an diesem befindliche abwärts gerichtete Stifte umfassen einen an der Achse des Rädchens r be-

Digitized by Google

festigten Arm und dienen als Mitnehmer für die Zeigerachse. Gegen den Umfang des Rädchens r drücken leicht zwei schwache Federn d und verhindern eine zufällige Drehung desselben; ferner stehen zwei feine Stahlspitzen e auf beiden Seiten des Rädchens einander fast diametral gegenüber, von denen stets die eine und die andere abwechselnd in die sägenförmigen Zähne des Rädchens eingreift. Beim Hin- und Hergange des Ankers beschreibt nun der Arm h und mit ihm das Rädchen r einen kleinen Bogen; letzteres wird dabei aus dem eben im Eingriffe befindlichen Stifte ausgehoben und wälzt sich an den auf seinem Umfange schleifenden Federn d etwas herum, bis der andere Stift auf der anderen Seite in den nächstfolgenden Zahn eingefallen ist. Die Achse des mit 15 Zähnen versehenen Rädchens r dreht sich dabei um ein halbes Zahnintervall, die Drehung wird durch den Mitnehmer auf die Zeigerachse übertragen und der Zeiger rückt um ein Feld weiter. Dasselbe geschieht, so oft ein Wechsel in der Richtung der Inductionsströme eintritt.

Außerdem ist eine Vorrichtung vorhanden, mittelst deren man den Zeiger nach Bedarf mechanisch fortbewegen kann. Endlich ist ein Lärmapparat (Wecker) vorhanden, welcher mittelst eines Kurbelumschalters beliebig eingeschaltet werden kann.

XXXII.

Ueber galvanische Niederschläge für die Buchdruckerei; von Dr. F. Barrentrapp.

Aus den Mittheilungen des Gewerbevereins für das Herzogthum Braunschweig, 1864 S. 1.

Die galvanischen Abformungen von Holzstöcken, welche heutzutage in der Regel von den Buchdruckern statt der Holzstöcke beim Druck benutzt werden, hat man längere Zeit hindurch fast allgemein in Formen von Gutta-percha niedergeschlagen. Letztere erhielt man durch Einpressen der graphitirten Holzstöcke in Gutta-percha, die man in heißem Wasser erweicht, geknetet, zu einem Ballen mit platter Oberfläche durch Ausziehen und Zusammenschlagen geformt, mit geschlämmten Graphit bestäubt und blankgebürstet hatte.

Mehrere Uebelstände machten sich bei der Anwendung von Guttapercha stets fühlbar. Der größte war, daß man keine andere als die

Digitized by Google

mechanische Reinigung der Gutta-percha anzuwenden vermochte, weil die Versuche, Gutta-percha in Lösung zu bringen, wodurch die Unreinigkeiten leicht zu entfernen gewesen seyn würden und dann dieselbe zu fällen, sämmtlich eine Gutta-percha lieferten, die größere Neigung hatte im erwärmten Zustande an den Modellen zu haften, beim Erwärmen einzelne Bläschen zu zeigen, welche dann fehlerhafte Abdrücke veranlaßten, und nur einige Male gebraucht werden konnte, weil sich ihre ganze Consistenz nach sehr kurzem Gebrauch der Art veränderte, daß sie wegen Klebrigkeit in der Wärme und Sprödigkeit in der Kälte unbenutzbar wurde.

Um die mechanische Reinigung möglichst weit zu treiben, pflegte man die Gutta-percha zu dünnen Blättchen wie feines Papier auszuwalzen und aus den durchsichtigen Streifen mit einer feinen Schere so weit thunlich jedes Knötchen und jede Unreinigkeit herauszuschneiden. Dieses Verfahren ist sehr zeitraubend und führt trotz aller Sorgfalt doch nie zur gänzlichen Entfernung aller Knoten. Wenn nun die Gutta-percha wieder erweicht, zusammengeknetet, unter der Presse der Holzstock eingedrückt, nach dem Erkalten letzterer abgehoben wird, so heben sich beim Liegen alle diejenigen Stellen, wo sich dicht unter der Oberfläche kleine Knötchen in der Gutta-percha befinden. Dieß wird namentlich leicht beim Druck bemerklich, wenn große glatte Flächen, die gleichmäßig schwarz drucken sollen, abgeformt wurden. Sie bilden keine vollkommene Ebene, deßhalb nimmt auch das Papier die aufgetragene Schwärze nicht ganz gleichmäßig an.

Ferner ist nicht zu vermeiden, daß die in Wasser erweichte Gutta-percha noch einzelne Wassertheilchen enthält, wenn man sie auch noch so gut knetet und auszieht.

Eine Erweichung derselben auf dem Wasserbade, also ohne directe Berührung mit Wasser, kann man zwar vornehmen, aber man vermag dann nicht durch Kneten und Ausziehen eine glatte Oberfläche herzustellen, da die weiche Masse an trockenen Fingern sofort festklebt. Die Oberfläche wird aber bei dem bloßen Erwärmen ohne Kneten stets blasig.

Die Wassertheilchen in der Gutta-percha kommen beim Aufpressen des Holzstockes mit diesem an einzelnen Stellen in Berührung, ziehen sich in diesen hinein, die Poren des Holzes erweitern sich, quellen und ziehen sich auch bei dem vorsichtigsten Trocknen nie wieder ganz gleichmäßig zusammen; damit ist aber die vollkommene Ebenheit der Fläche aufgehoben und die Holzstöcke sowohl wie die darnach gebildeten Niederschläge haben unebene Oberflächen, nehmen die Farbe nicht mehr ganz

Digitized by Google

gleich an allen Stellen an, übertragen sie ebenso wenig gleichmäßig auf das Papier, der Druck wird ebenfalls scheckig.

Ein dritter nicht zu beseitigender Mangel der aus Gutta-percha geformten Matrizen besteht darin, daß, um sie von den gebildeten Kupferniederschlägen abzunehmen, einige Gewalt erforderlich ist, wobei es sehr schwer wird, die Verbiegung der niedergeschlagenen Kupferplatten ganz zu vermeiden, zumal wenn diese nur dünn sind. Da nun aber dünne Niederschläge ebenso haltbar wie dicke sind, wenn sie mit hartem Schriftmetall hintergossen werden, so strebt man nicht nur wegen der Ersparung an Kupfer und an Zeit, sondern auch weil sie sich beim Hintergießen weniger werfen und verziehen, nach der Herstellung dünner Niederschläge.

Man ist daher in neuerer Zeit wieder auf die Abformung der Holzstöcke in Wachs zurückgegangen, dessen Anwendung auch schon vor dem allgemeinen Bekanntwerden der Gutta-percha in Uebung war und verfährt dabei auf folgende Weise:

In einer kupfernen Schale, welche auf ein Gefäß gesetzt wird, worin man Wasser kochend erhält, schmilzt man reines gelbes Wachs. Man muß sich bemühen unverfälschtes Wachs zu erhalten, was leider nicht immer ganz leicht ist. Nachdem es auf dem Wasserbade ganz zergangen, setzt man etwas venetianischen Terpenthin zu und rührt sorgfältig durch. Die Menge des Terpenthins läßt sich wegen der verschiedenen Beschaffenheit des Wachses und des Terpenthins nicht ganz genau angeben, etwa $1/16$ bis $1/20$ des Gewichtes des Wachses pflegt auszureichen, um eine genügend zähe und doch nicht anhaftende Formenmasse zu geben. Man erhält die Masse einige Zeit im geschmolzenen Zustande, wobei sich alle Unreinigkeiten zu Boden senken oder obenauf schwimmen. Letztere entfernt man durch Abstreifen mit einem Kartenblatt; dann gießt man das Wachs langsam von dem Bodensatz ab in bereitstehende kleine Kästchen, welche aus Messingblech mit etwa $1/4$ Zoll hohem Rande gefertigt und etwas größer als die abzuformenden Holzstöcke sind. Hierin läßt man das Wachs langsam erkalten. Dabei erkennt man sehr genau, ob die Oberfläche ganz rein ist. Sollte dieß nicht der Fall seyn, so kann man es durch Abziehen mit einer Karte leicht erreichen.

Ist das Wachs erstarrt, aber noch lauwarm, so bringt man etwas gutleitenden, geschlämmten Graphit, den man am besten und billigsten aus Bleistiftfabriken bezieht, auf die Oberfläche und bürstet ihn mit einem Dachshaarpinsel oder einer Sammetbürste blank.

Ehe noch das Wachs ganz kalt geworden, legt man den ebenfalls mit Graphit gebürsteten Holzstock darauf und prägt ihn unter einer

Digitized by Google

starken, nicht schiebenden Presse genügend ein. Wenn das Verhältniß des Terpenthins zum Wachs richtig getroffen ist, so zeigt der Holzstock keine Neigung zum Festhaften und läßt sich leicht abnehmen. Aber das Wachs darf auch nicht zu hart seyn, sonst bilden sich schon beim Erkalten oder auch beim Einpressen der Patrize Sprünge. Doch ist die passende Consistenz leicht zu treffen. Findet man beim Abnehmen des Holzstockes, daß irgend eine Stelle eine tiefere Prägung verlangt hätte, so gibt man nochmals etwas Graphit auf die Matrize und den Holzstock, bürstet beide blank und kann leicht noch einmal nachpressen, um eine überall scharfe Matrize zu erhalten. Wiederholt man die Graphitirung nicht vor dem Nachpressen, so haftet der Holzstock leicht an dem Wachs. Man legt einen blanken Messingblechstreifen auf die fertig geprägte Matrize und drückt sein vorderes rechtwinklig umgebogenes Ende in das Wachs. Der Messingblechstreifen sitzt am festesten, wenn man sein vorderes Ende Zförmig biegt und ihn damit schon vor dem Erstarren des Wachses in dasselbe legt. Das Messingblech dient um die Verbindung der Matrize mit dem Zink in dem galvanischen Apparate herzustellen. Dann bestäubt man dieselbe nochmals mit Graphit und bürstet mit einem sehr weichen Pinsel vollkommen blank, und entfernt durch Blasen allen Graphitstaub. Die Ränder des Kästchens kann man ebenso wie die Seiten und den Rücken mit Hülfe eines Pinsels mit geschmolzenem Wachs bestreichen, um den Niederschlag von Kupfer an nutzlosen Stellen zu verhindern; von anderen Stellen, welche sich nicht mit Kupfer überziehen sollen, aber doch graphitirt wurden, kratzt man den Graphit leicht ab. Darauf begießt man die Matrize mit etwas Spiritus, senkt sie sofort in die bereitgehaltene Kupferlösung, setzt das Zink in dem porösen Gefäße in verdünnte Schwefelsäure getaucht ein und verbindet es mit dem Messingstreifen der Matrize. Nach Verlauf einer Stunde wird man die Matrize mit einer dünnen Kupferhaut ganz gleichmäßig überzogen finden. In 24 Stunden pflegt dieselbe dick genug geworden zu seyn, um abgelöst, hintergossen und zum Druck fertig gemacht zu werden.

Man kann nicht darauf rechnen, eine von Löchern freie Matrize zu erhalten, wenn man dieselbe mit Spiritus zu benetzen versäumt, weil auf keine andere Weise die Luft so sicher entfernt und eine sofortige Benetzung des Graphits durch die Vitriollösung bewirkt wird. Etwa sitzen gebliebener Graphitstaub, der hätte entfernt werden sollen, schwimmt hierbei von selbst weg. Wenn die Matrize den Graphit schlecht annimmt, so überzieht sie sich nur langsam und oft fehlerhaft mit dem Kupfer. Es ist dieß meist dann der Fall, wenn zu wenig Terpenthin dem Wachs zugesetzt wurde.

Digitized by Google

Um den in 24 Stunden gewöhnlich schon genügend stark gewordenen Niederschlag von dem Wachs abzulösen, gießt man kochendes Wasser darauf, bis das Kupfer so heiß geworden, daß das damit in Berührung befindliche Wachs schmilzt. In diesem Zustande läßt sich natürlich das Kupfer von dem geschmolzenen Wachs ohne jede Kraftanwendung abheben; es mag daher noch so dünn seyn, es wird nicht verbogen werden. Die etwa vorhandenen überflüssigen Ränder lassen sich mit einer Schere gut schneiden. Mit Löschpapier oder alten Läppchen wischt man von dem in siedendes Wasser geworfenen Kupferniederschlag das anhängende Wachs ab und entfernt dieß vollständig durch Abreiben mit in Terpenthinöl oder Benzin getauchten weichen Läppchen oder Bürsten. In den meisten Sorten Löschpapier fehlen selten einzelne Sandkörner, die beim Reiben Risse auf der Kupferfläche verursachen, deßhalb sind Putzläppchen oder Bürstchen mehr zu empfehlen.

Der beschnittene und gereinigte Kupferniederschlag wird auf eine ebene, $^1/_8$ Zoll dicke eiserne oder kupferne Platte mit der Vorderseite gelegt, und auf der Rückseite mit einer aus Chlorzink, dem man etwas Salmiak zugesetzt hat, bestehenden Flüssigkeit dünn bestrichen und feine Körner von Schnellloth daraufgestreut. Nun erhitzt man die Metallplatte, welche horizontal über einer Gaslampe oder einer Spirituslampe mit doppeltem Luftzug von einem soliden Dreifuß getragen wird, so lange bis das Loth an einer Stelle zu schmelzen beginnt. Dann entfernt man sofort die untergesetzte Lampe. Die dicke Metallplatte ist genügend erhitzt, um alsbald alles Loth zum Schmelzen zu bringen. Sollte es nicht von selbst an alle Stellen laufen, so ist es leicht, das geschmolzene Loth durch einen spitzen verzinnten Kupferdraht an die noch unverzinnten Stellen zu leiten und dort zum Haften zu bringen. Man muß nicht mehr Loth anwenden, als gerade zur Bedeckung erforderlich. Am allerbesten gelingt dieß, wenn man die Rückseite der Matrize mit dem Löthwasser, welches so concentrirt als möglich ist, mit Hülfe eines Pinsels dünn bestreicht, dann ein Stück dicken Stanniol von der Größe der Matrize auflegt und unter Anwendung eines bürstenartig kurz geschnittenen Pinsels aus steifen Schweinsborsten oder mit einem Bäuschchen Löschpapier fest andrückt, in dem Augenblick, wo die Hitze so groß geworden, daß der Stanniol schmilzt, was sich durch Mattwerden der Oberfläche deutlich zu erkennen gibt. Man erhält auf diese Weise leicht eine sehr gleichmäßige dünne Verzinnung der Rückseite der Matrize. Am besten ist es, wenn man ohne die Matrize von der heißen Platte zu entfernen sie sofort mit einem harten Schriftmetall hintergießt. Die in England üblichen, viel Zinn neben Antimon und Blei enthaltenden Le-

Digitized by Google

girungen sind dazu die geeignetsten, nicht allein, weil sie sehr hart sind, sondern auch weil sie sich leicht mit der Verzinnung verbinden, während Legirungen, nur aus Blei und Antimon bestehend, weniger gut an dem Loth haften, zu Stellen Veranlassung geben, die mit der Unterlage nicht verbunden sind, welche dann während des Druckes sich losgeben und den Niederschlag unbrauchbar werden lassen. Dieß findet besonders dann statt, wenn man das Schriftzeug stärker erhitzt hat als absolut nöthig ist, um es gut fließend auszugießen. Vor dem übermäßigen Erhitzen des Schriftzeuges ist in allen Fällen zu warnen, weil dadurch viel Uebelstände erzeugt werden und jedenfalls seine Härte geringer ausfällt, als wenn dieselbe Legirung möglichst kalt gegossen wird.

Das Hintergießen mit sehr hartem Metall macht es freilich unmöglich, die fertig gemachten Niederschläge, falls sie sich etwas geworfen oder verzogen haben sollten, zu richten, durch Aufschlagen mit einem Hammer auf ein Holzklötzchen, welches man auf die Rückseite stellt, während die Vorderseite der Matrize auf der abgehobelten Richtplatte liegt.

Es wird dieß jedoch auch selten wünschenswerth oder nöthig erscheinen, wenn man das beschriebene Verfahren genau befolgt. Dagegen halten ganz dünne Kupferniederschläge, mit recht hartem Schriftmetall hintergossen, unzählige Abdrücke ohne die geringste Abnutzung aus, während mit weichem Schriftzeug unterlegte und selbst weit dickere bei scharfem Druck doch bald leiden.

Große Sorgfalt ist darauf zu verwenden, daß die hintergossenen Niederschläge beim Einspannen, um sie auf der Rückseite abzuhobeln oder abzudrehen, nicht durch zu starkes Anziehen der Griffe gebogen werden, wodurch natürlich jedesmal eine hohle Unterlage erzeugt wird. Beim Abdrehen bleibt dieß der Natur der Bewegung nach nie ganz aus, aber auch beim Abhobeln kommt es durch das feste Einspannen viel häufiger vor als man gewöhnlich glaubt.

Um das Verziehen beim Hinterlöthen und Hintergießen ganz zu vermeiden, wenden Einige folgende Vorrichtung an, welche bei sehr großen Stücken Erfolg haben mag, bei kleineren unnöthig erscheint.

In die dicke Platte, welche beim Löthen und Hintergießen als Unterlage dient, werden an ihren vier Ecken Löcher gebohrt. Eine zweite gleich große Platte ist ähnlich wie ein Tisch mit vier Füßen von etwa 4 Zoll Höhe und ½ Zoll Dicke versehen. Diese sind an ihrem unteren Ende etwas verjüngt abgedreht, abgesetzt und mit Löchern versehen, durch welche Keile gesteckt werden können, wenn die Stützen durch die Löcher der ersten Platte geschoben sind. Auf diese Weise sind die

Digitized by Google

Platten leicht in bestimmtem etwa 3 Zoll betragenden Abstand von einander festzustellen, sobald die Verzinnung auf dem Kupferniederschlag vorgenommen ist. Man hat nun eine Anzahl von oben und unten ziemlich spitz gefeilten Eisendrahtenden von $^1/_{12}$ Zoll Stärke und gerade so lang wie der lichte Abstand der beiden Platten. Diese stellt man auf solche Punkte des Kupferniederschlages, welche die unterliegende heiße Platte berühren und spreizt sie gegen die tischartig darüber befindliche Platte. Dann erst hintergießt man und beobachtet den Moment, wo gerade das Schriftmetall erstarren will. Dann schlägt man rasch gegen die Stifte, so daß sie herausfallen. Wo dadurch etwa Löcher von etwas größerem Umfang in der Hintergießung entstehen, füllt man diese in der noch heißen Platte mit Loth aus.

Noch ein Vortheil der Anwendung der Wachscomposition der Guttapercha gegenüber verdient wohl auch Erwähnung. Er besteht in der Leichtigkeit, mit welcher man kleine Correcturen in der Matrize vornehmen kann, da sie sich mit dem Stichel sehr bequem ohne zu reißen schneiden läßt, zu scharfe Ränder, die etwa stehen bleiben, sich leicht bei einmaligem Ueberfahren glätten; einzelne Buchstaben lassen sich mit Vorsicht darin nachschlagen, wenn man sie graphitirt eindrückt u. s. w.

Das Wachs läßt sich, wenn man es nur auf dem Wasserbade schmilzt, sehr lange und oft benutzen. Der feine geschlämmte Graphit, der sich immer mehr darin anhäuft, bringt keinen Nachtheil. Nach längerem Gebrauch kann man es in der Kupferschale auf dem Wasserbade einmal recht lange in geschmolzenem Zustande stehen lassen, damit sich alle Unreinigkeiten absetzen und die reine Wachsmasse dann vorsichtig abgießen. Sollte die Masse durch häufiges Schmelzen zuletzt zu trocken werden, der Graphit schlechter haften, so darf man wieder einmal eine ganz geringe Menge Terpenthin zusetzen.

Man braucht die kleinen Blechkästchen nicht jedesmal von dem Wachs zu entleeren, wenn ein Niederschlag abgenommen und ein neuer Holzstock darin abgeformt werden soll. Man legt in diesem Fall eine ebene Platte auf das Wasserbad und sorgt dafür, daß dieselbe ganz waagrecht liegt, stellt die Messingkästchen mit dem verbliebenen Wachsinhalt darauf, fügt, wenn nöthig, ein Stückchen Wachs zu und bringt das Wasser zum Kochen. Das Wachs schmilzt viel schneller, wenn man die Platte mit einem Deckel bedeckt, der mittelst eines Randes von $^1/_2$ Zoll Höhe einen Raum über dem Wachs bildet, worin wenig Abkühlung stattfindet. Der Deckel schützt überdieß gegen Auffallen von Staub während des Erkaltens. Läßt man, nachdem das Wachs geschmolzen und das Feuer entfernt, auf dem Wasserbade abkühlen, so haben alle Unreinigkeiten viel Zeit sich ab-

Digitized by Google

zusetzen. Das Abstreichen der Oberfläche, gerade bevor sie erstarrt, mit einem Kartenblatt sichert deren Reinheit.

Beim Schmelzen des Wachses auf dem Wasserbade hat man nie Blasen an der Oberfläche zu fürchten.

Das Löthwasser verdient Beachtung bei seiner Bereitung. Man übergießt in einer Porzellanschale Zinkblechabfälle mit Salzsäure; wenn das Aufbrausen nachläßt, beginnt man zu erwärmen. Wenn die Flüssigkeit so heiß geworden, daß sie fast kocht, aber an dem Zink doch keine Blasen mehr sich entwickeln, gießt man die Flüssigkeit von dem noch vorhandenen Zink ab in ein hohes Glas, wo sich die Unreinigkeiten bald absetzen. Während dessen reinigt man die Schale, wäscht das übrig gebliebene Zink mit Wasser ab, um es für eine spätere Bereitung aufzubewahren, gibt den klaren Theil der Zinklösung in die reine Schale und verdampft dieselbe, bis ein herausgenommener Tropfen auf kaltes Metall gebracht erstarrt. Man läßt die Schale nun erkalten. Die festgewordene Masse zieht bald Wasser an und zerfließt zu einer syrupdicken Flüssigkeit gewöhnlich schon in 24 Stunden. In dieser löst man unter gelindem Erwärmen etwa $^1/_{10}$ des Gewichtes des aufgelösten Zinks an gepulvertem Salmiak.

Was die galvanischen Apparate betrifft, so halte ich folgende Einrichtung für Buchdruckereien am bequemsten, ohne darauf einen größeren Werth legen zu wollen als sie verdient. Auch die Größe muß jeder nach seinem Bedürfniß einrichten, doch arbeiten größere Apparate stets regelmäßiger.

Man verfertige z. B. einen Kasten aus zölligem Tannenholz im Lichten 1 Fuß hoch, eben so breit und $2^1/_2$ Fuß lang, gut gefugt auf den Ecken; setze den Boden nicht unter die Zarge, sondern füge ihn ein und befestige ihn mit 3 Zoll von einander abstehenden, recht trockenen Holzdübeln in die Seitenwände. Statt des Leimes bediene man sich beim Zusammensetzen der einzelnen den Kasten bildenden Breter einer möglichst dicken heißen Schellacklösung in wenig starkem Alkohol, der man etwas dicken Terpenthin zugesetzt hat. Den fertigen Kasten erwärmt man so stark als möglich über Feuer oder an einem sehr heißen Ofen und gießt rasch eine geschmolzene Mischung aus gleichen Theilen Wachs, Fichtenharz und Gutta-percha, der man etwas Leinöl zugesetzt hat, hinein. Dieselbe ist flüssig genug, daß man sie durch Schwenken gleichmäßig vertheilen kann; man muß aber den Kasten bis zum Erstarren der Mischung fortwährend in den Händen behalten und so neigen und wenden, daß eine gleichmäßige Bedeckung der Wände erreicht wird. Man schmilzt erst das Wachs unter Zusatz von $^1/_4$ seines Gewichts Leinöl auf dem Wasser-

Digitized by Google

bade, bringt dann das Harz hinein und entfernt durch Abschäumen, Absetzen und Abgießen, oder indem man das Gemisch durch einen mit Werg belegten erwärmten Seihelöffel gibt, alle gröberen Unreinigkeiten. Dann setzt man die zerschnittene Gutta-percha, welche ebenfalls soweit gereinigt seyn muß, wie sie zu Riemen oder Schuhsohlen verwandt wird, hinzu und läßt auf dem Wasserbade möglichst warm werden, bringt dann das Gefäß unmittelbar auf ein gelindes Kohlenfeuer und erhitzt unter fleißigstem Rühren so stark, als es ohne Bildung von Blasen angeht, worauf man die ganze Masse in den heißen Holzkasten gießt und durch Schwenken gleichmäßig vertheilt; mit einem leichten Spatel kann man dabei etwas nachhelfen und die Masse auch auf dem oberen Rande des Kastens sorgfältig verbreiten. Zeigen sich nach dem Gestehen der Masse noch irgendwo Blasen, so sticht man diese auf und drückt die Stelle mit einem erhitzten eisernen Spatel glatt. Die Außenseiten des Kastens, sowie den Boden streicht man endlich mit Oelfarbe aus gekochtem Leinöl, Eisenoxyd (Ocker oder Caput mortuum) unter Zusatz von 1 Proc. oxalsaurem oder kohlensaurem Manganoxyd drei- bis viermal.

Die poröse Zelle stellt man dar, indem man aus Tannenholz, welches man mit heißem Leinöl möglichst gut getränkt hat, ein Kästchen verfertigt von 2 Zoll innerer Weite, 2 Fuß 4 Zoll Länge und 1 Fuß 2 Zoll Höhe. Die eine große Seite wird nicht von Holz, sondern von einem lohgaren Kalbleder gebildet, welches man zwei Tage vorher stark mit Glycerin eingerieben und geknetet hat. Die eine lange und schmale Seite des Kästchens muß offen seyn, um die Zinkplatten einsenken und die Säure eingießen zu können. Damit aber das Kästchen Festigkeit und das Leder am oberen Rande einen Halt bekommt, ist hier eine $1^1/_2$ Zoll breite und $^1/_2$ Zoll dicke Leiste, parallel mit dem Leder eingesetzt. Die Stellen des Kastens, auf welche das Leder befestigt werden soll, werden mit der obenbeschriebenen Wachs und Gutta-percha enthaltenden Mischung bestrichen, das trockene abgewischte Leder stramm gespannt aufgelegt und darauf ebenfalls mit der wasserdichten Mischung bestrichene Leisten mit Messingstiften aufgenagelt. Dieß Kästchen senkt man auf einer Seite des großen Kastens ein und füllt es mit Schwefelsäure, welche auf 1 Theil concentrirter Säure mit 50 Theilen Wasser verdünnt worden und erkaltet ist.

Eine Kupferplatte von 2 Fuß Länge, 1 Fuß 3 Zoll Höhe, deren unterer Rand in einem rechten Winkel etwa $^3/_4$ Zoll breit umgebogen und oben an beiden Ecken mit zwei etwa 8 Zoll langen und $^3/_4$ Zoll breiten Streifen von dünnem Kupferblech versehen ist, wird mit Platten von gegossenem oder gewalztem Zink belegt, in einen passenden Sack

Digitized by Google

von weißem losen Flanell gesteckt und in die Schwefelsäure gesenkt, so daß die dünnen Kupferstreifen an beiden Seiten in die Höhe stehen. Der Flanellsack wird durch einige kupferne Haken über der Kupferplatte geschlossen, so daß nur die Blechstreifen herausstehen. Durch die Anwendung der großen Kupferplatte, welche man so in das Kästchen stellt, daß sie mit ihrem umgebogenen Rande gegen das Leder sich anlegt, mit dem oberen Theil sich gegen die hölzerne Rückwand des Kästchens stützt, ist es möglich, kleinere von der Säure schon theilweise zerfressene Zinkplatten darauf zu legen und auszunutzen. Die Zinkplatten müssen täglich herausgenommen, abgespült und mit einer scharfen Bürste, wenn nöthig unter Zuhülfenahme von Sand gescheuert werden. Wenn man dickes gewalztes Zink anwendet und dasselbe stark mit Quecksilber amalgamirt, indem man etwas starke Salzsäure aufgießt und mit einer steifen Bürste darauf aufgegossenes Quecksilber einreibt, so braucht man dieselben nur seltener abzuspülen und die Reinigung ist weit leichter, der Zinkverbrauch viel geringer, man kann stärkere Säure, einen Theil auf 20 Theile Wasser, anwenden, ohne daß nutzlos Zink verbraucht wird. Die Kosten des Quecksilbers werden dadurch zum Theil ersetzt und die Schnelligkeit und Regelmäßigkeit des Processes sehr gefördert.

Wendet man gegossenes Zink an, so muß man dafür sorgen, daß das Zink beim Ausgießen nicht überhitzt sey, denn seine galvanische Erregung ist sonst merklich schwächer. Um die Ueberhitzung, welche beim Einschmelzen des Zinks nicht wohl zu vermeiden ist, zu beseitigen, taucht man in das geschmolzene Zink so lange Stücke von Zink, als dieselben beim Umrühren noch rasch schmelzen.

Die beiden dünnen Kupferstreifen, an der Kupferplatte befestigt, biegt man an ihren freien Enden, nachdem man sie mit Sandpapier gut blankgescheuert, etwas in die Höhe und läßt sie auf dem Rande der schmalen Seiten des Kastens aufliegen. Einen Messingdraht von etwa $^3/_8$ Zoll Dicke und 2 Fuß 10 Zoll Länge biegt man von beiden Enden einen Zoll entfernt rechtwinkelig um, legt ihn etwa 3 Zoll von dem Leder des kleinen Kästchens abstehend, parallel mit diesem auf die von dem Kupferblechstreifen gebildeten Leitungen, und mit diesen oben auf die schmalen Seitenwände des Kastens, den man bis einen Zoll von seinem oberen Rande mit klarer Kupfervitriollösung gefüllt hat. Der Draht dient dazu, die in den Messingkästchen befindlichen graphitirten und mit einem oder zwei dünnen Messingblechstreifchen versehenen Matrizen neben einander aufzuhängen. Die Umbiegungen verhindern ein Abrutschen bei unvorsichtiger Berührung; ihn selbst, sowie die Kupfer- und Messingblechstreifen rein metallisch zu erhalten durch Arbeiten mit etwas Schmirgel-

Digitized by Google

papier ist sehr leicht und die metallische Leitung der Elektricität somit stets gesichert. Hinter dem Leitungsdraht längs der freien langen Wand des die Vitriollösung enthaltenden Kastens wird eine Rinne von Kupferblech, welches mit vielen kleinen Löchern versehen ist, eingehängt. Man erhält dieselbe mit Kupfervitriolkrystallen gefüllt und dadurch die Lösung stets gesättigt. Das dazu bestimmte Kupferblech wird gerade so lang wie die lichte Länge des Kastens und 9 Zoll breit geschnitten. Seine beiden langen Kanten schlägt man um ein Paar starke Messingdrähte, welche so lang sind, daß sie 1 Zoll auf jedem Ende über das Blech hervorstehen und, auf den Seitenwänden des Kastens aufliegend, die Rinne tragen, so daß diese wenigstens 1 Zoll in die Vitriollösung taucht. Vorher hat man das Blech in seiner Mitte auf 5 Zoll Breite mit etwa $^1/_{16}$ Zoll großen, 1 Zoll von einander abstehenden Löchern versehen und dann in Uform so gebogen, daß etwa 2 Zoll hohe Ränder an jeder Seite aufrecht stehen, der cylindrische Boden der Rinne aber 3 Zoll breit wird.

Es ist zweckmäßig sich einen Kasten von leichtem Holze anfertigen zu lassen, der etwa $1^1/_2$ Fuß im Lichten weit, eben so hoch und 2 Fuß 10 Zoll lang und an den Seiten mit ein Paar Handgriffen versehen ist. Diesen kann man über den ganzen auf einem Tisch stehenden Apparat stülpen und so jedes Einfallen von Staub und zu große Verdunstung vermeiden.

In dem beschriebenen Kasten finden ungefähr 37 Pfd. Kupfervitriol in 100 Pfd. Wasser gelöst Platz. Da bei der Siedhitze des Wassers der Kupfervitriol nur sein halbes Gewicht an Wasser bedarf, um sich zu lösen, bei 76° C. auch nur sein gleiches Gewicht, so überschüttet man die 37 Pfd. Vitriol in einem Steintopf nach und nach mit circa 70 Pfd. kochendem Wasser, gießt die heiße Lösung durch einen über einen zweiten Steintopf gespannten Flanellappen, um sie von unauflöslichen Unreinigkeiten zu trennen und fügt dann noch 30 Pfd. kaltes Wasser hinzu, welches den Flanell sogleich auswäscht. Durch sofortiges Umrühren bringt man eine gleichmäßige Mischung hervor. Wo man Gelegenheit hat, Blei mit Blei löthen zu lassen, ist es zweckmäßig, dünne Holzkästen mit dünnen Bleiplatten (4 Pfd. per Quadratfuß) auslegen zu lassen, und statt der Steintöpfe zu benutzen. Da bei 20° C. 1 Theil Kupfervitriol $2^3/_4$ Theile Wasser zu seiner Lösung bedarf, so erhält man bei dem Abkühlen eine gesättigte Lösung, aus der sich keine Krystalle ausscheiden.

Den Vitriol muß man stets untersuchen, ob er frei von Eisen, Zink und Mangan ist. Es sind im Handel solche unreine Vitriole häufig.

Digitized by Google

Sie erscheinen bei 10 bis 12 Proc. Kupfergehalt recht schön blau, die Farbe der Krystalle genügt daher nicht als Maaßstab für die Güte des Vitriols, der fast 24 Proc. Kupfer enthalten muß, wenn er rein ist. Unreine Vitriole sind nicht allein theuer, weil sie verhältnißmäßig zu wenig Kupfer enthalten, sondern sie geben auch schlechte, spröde Niederschläge. Muß man den Vitriol selbst untersuchen, so ist die wenigst umständliche Art, daß man 1 Loth Vitriol in 8 Loth Regenwasser auflöst, ein halbes Loth Salzsäure zusetzt, in einer Porzellanschale zum Kochen erhitzt und einen Streifen von blankgescheuertem, nicht gar zu dünnem Zinkblech hineinwirft, der etwa ein Loth wiegt. Unter Ersatz des verdunsteten Wassers erhitzt man, bis das Brausen fast aufgehört hat und die Flüssigkeit farblos erscheint. Um sich zu überzeugen, ob alles Kupfer niedergeschlagen ist, läßt man einen Tropfen der Flüssigkeit in etwa 30 Tropfen Salmiakgeist fallen, welche man in ein weißes Gläschen gegeben hat; zeigt nach dem Umschütteln die Flüssigkeit keine deutliche bläuliche Färbung, so ist das Kupfer ganz ausgefällt. Man entfernt nun die Flamme unter der Porzellanschale, streicht mit einer Federfahne das an dem Zink haftende Kupfer ab, spült mit Wasser das Zink rein. Das Kupfer setzt sich rasch zu Boden, man gießt die Flüssigkeit sobald als möglich ab, füllt die Schale mit siedendem Regenwasser, wiederholt dieß Abgießen und Auffüllen vier- bis fünfmal, spült dann mit Hülfe von etwas Alkohol das pulverförmige Kupfer in eine kleine vorher gewogene Porzellanschale oder leichten Tiegel, trocknet rasch auf dem Wasserbade. Das so erhaltene Kupfer muß roth seyn und fast ein Quentchen wiegen.

Eine ganz frisch bereitete Lösung von reinem Kupfervitriol in Wasser leitet die Elektricität minder gut, als eine überschüssige Säure enthaltende Flüssigkeit. Es findet daher aus einer solchen der galvanische Absatz nur langsamer statt, als aus einer schon mehrfach gebrauchten. Man gießt daher bei ganz frischem Ansatz auf obige Mengen etwa 1 Pfd. englische Schwefelsäure zu oder einige Quartier einer viel gebrauchten alten Lösung. Das Kupfer pflegt auch nach solchem Zusatz geschmeidiger sich abzulagern als aus einer neutralen Lösung.

Digitized by Google

XXXIII.

Ueber das elektrochemische Zuspitzen der Metalldrähte; von H. Cauderay, Eisenbahntelegraphen-Inspector in Lausanne.

Aus dem Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles, No. 52.

Im Juni 1864 beobachtete ich eine eigenthümliche Wirkung des elektrischen Stromes; durch denselben werden nämlich unter gewissen Umständen Metalldrähte zugespitzt.[34] In der Voraussicht, daß diese Eigenschaft des elektrischen Fluidums mit der Zeit aller Wahrscheinlichkeit nach für technische Zwecke oder auf dem Gebiete der Wissenschaft sich verwerthen lassen werde, unterzog ich mich einer Reihe von Versuchen, um die Erscheinung möglichst gründlich zu erforschen. Ich bezeichne dieselbe als das „elektrochemische Zuspitzen."

Bevor ich zu den Resultaten meiner Beobachtungen übergehe, muß ich das von mir angewendete Verfahren und den dazu dienenden Apparat beschreiben.

Läßt man einen mit dem negativen Pole eines Bunsen'schen Elementes verbundenen Leitungsdraht durch den Boden einer Glasröhre oder eines Glasgefäßes gehen, worin eine angesäuerte Flüssigkeit enthalten ist, während ein anderer, mit dem positiven Pole verbundener Draht in die obere Oeffnung der Röhre eintritt und so in die Flüssigkeit eintaucht, daß er mit seinem freien Ende der negativen Elektrode möglichst genähert ist, ohne dieselbe zu berühren, so wird die Kette durch die Flüssigkeit geschlossen und am Boden des Gefäßes beginnt sich um die negative Elektrode herum ein Absatz zu bilden, während dagegen das Volum der positiven Elektrode sich vermindert und zwar, wofern der Strom einigermaßen stark ist, in solchem Grade, daß nach einiger Zeit das Ende dieses (oberen) Drahtes eine mehr oder minder spitze kegelförmige Gestalt annimmt, welche den vermittelst der Schleifsteine erhaltenen Spitzen vollkommen gleicht. Demnach besteht der zum elektrochemischen Zuspitzen von Metalldrähten erforderliche Apparat aus einem Bunsen'schen Elemente mit poröser Scheidewand, und aus einem am unteren Ende so geschlossenen Glasrohre oder sonstigen Glasgefäße, daß nur der den Strom leitende Draht in dasselbe eintreten kann. Das Rohr oder

---

34 Eine Notiz über diese Beobachtung wurde im polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 433 mitgetheilt. A. d. Red.

Digitized by Google

Gefäß muß eine gesättigte Lösung von Kupfervitriol in Wasser oder mit Wasser verdünnte Salpetersäure enthalten.[35] Die negative Elektrode taucht am unteren, die positive am oberen Theile in das Bad; die der Operation zu unterwerfenden Gegenstände müssen mit der letzteren Elektrode verbunden werden.

Das elektrochemische Zuspitzen läßt sich im Allgemeinen bei allen Metallen ausführen; jedoch gelingt es leichter mit Zink-, Kupfer- und Messingdraht, als mit Eisen und Stahl, welche letztere in Folge der Wirkung des Stromes die als „Passivität" bekannte Eigenschaft annehmen; wir kommen auf diesen Punkt später zurück.

Die Spitzen, welche man nach Belieben schlanker oder kürzer darstellen kann, sind meistens gut geformt und fallen um so regelmäßiger aus, je vollkommener gerade der Draht war. Bei ganz geraden Drähten kommt die Spitze genau in das Centrum der Peripherie des Drahtes, also genau in seine Achse zu liegen; ihr Ende ist zuweilen so fein und spitz, daß es sich kaum ohne eine Loupe wahrnehmen läßt. Der ganze zugespitzte Theil erscheint glatt, wie polirt und verjüngt sich allmählich mit auffallender, fast geometrischer Regelmäßigkeit. Dabei sind die Spitzen keineswegs spröde und leicht zerbrechlich, wie sich dieses wegen der continuirlichen Einwirkung des elektrischen Stromes vermuthen ließe, sie zeigen sich im Gegentheil sehr biegsam und dehnbar.

Einige Personen haben bezüglich der Wirkung des elektrischen Stromes bei diesem Zuspitzen Zweifel gegen mich ausgesprochen und die Resultate einzig der Wirkung der Säuren zugeschrieben; zu dieser irrthümlichen Auffassung konnten jene Personen durch secundäre Ströme veranlaßt werden, welche mitunter beim Zuspitzen ganzer Drahtbündel auftreten, wenn das Metall der Drähte nicht vollkommen homogen ist. Bei meinen zahlreichen Versuchen beobachtete ich stets, daß ohne elektrischen Strom nur ein Aufzehren des Metalls mit Beibehaltung der cylindrischen Form oder dem Concentrationsgrade der Säure entsprechend, ein bloßes Abbeizen stattfindet; sobald man aber einen Strom durch den Draht leitet, entsteht eine vollkommene Spitze.

Im Laufe meiner Versuche machte ich unter anderen folgende Beobachtungen:

A. Das Gelingen des elektrochemischen Zuspitzens hängt von der Erfüllung gewisser Bedingungen ab. Es steht nämlich:

---

35 Im Allgemeinen erhält man bei Anwendung von Salpetersäure die günstigsten Resultate wenn dieselbe in Verhältnissen verdünnt wird, welche zwischen 1/20 Säure mit 19/20 Wasser und 4/5 Säure auf 1/5 Wasser liegen.

Digitized by Google

1) In geradem Verhältnisse zur Stärke des elektrischen Stromes;

2) in geradem Verhältnisse zum Concentrationsgrade des sauren Bades, in welchem das der Operation unterworfene Metall sich befindet. (Bäder von nicht verdünnten Säuren gewähren indeß keinen Vortheil, indem von ihnen die Metalle zu schwach, zuweilen auch gar nicht angegriffen werden).

3) In umgekehrtem Verhältnisse zu dem Widerstande, welchen die, zwischen den die Elektroden der Säule bildenden Metallen eingeschaltete Flüssigkeit dem elektrischen Strome entgegensetzt; daher die Nothwendigkeit, beide Elektroden einander möglichst zu nähern, wobei aber ein Contact der Metalle zu vermeiden ist.

4) In umgekehrtem Verhältnisse zur Dehnbarkeit des Metalles, zu seinem Volum oder zu der Anzahl der der Operation unterworfenen Drähte.

5) Benutzte ich anstatt der directen Ströme die Inductionsströme, so gelang es mir niemals, eine Spitze darzustellen; bei längerer Einwirkung der letzteren beobachtete ich keine andere Wirkung als die der Säure, d. h. eine Beizung oder, je nach der Concentration der Säure, eine theilweise Auflösung des Drahtes mit Beibehaltung seiner cylindrischen Form.

6) Die Dauer der Operation, welche selbstverständlich von den angegebenen vier ersten Bedingungen abhängt, beträgt für die feinsten im Handel vorkommenden Drahtsorten 10 Secunden und steigt bei Drähten von 1 Millimeter Durchmesser auf 15 Minuten, wenn man mit einem einzigen Bunsen'schen Elemente von 7 Centim. Höhe und einem aus 4 Vol. Wasser und 1 Vol. Salpetersäure bestehenden Bade arbeitet. Durch Verstärkung der elektromotorischen Kraft, sowie durch Anwendung einer weniger verdünnten Säure läßt sich die Dauer der Operation abkürzen.

B. Wegen des geringen Leitungswiderstandes des Bades muß die Säule aus Elementen mit möglichst großen elektromotorischen Flächen bestehen; bei Anwendung einer größeren Anzahl von Elementen müssen diese reihenweise verbunden werden. Bei den meisten meiner Versuche habe ich die Bunsen'sche Batterie mit poröser Scheidewand angewendet, welche bekanntlich einen sehr starken Strom gibt, wohingegen der mittelst einer Daniell'schen Batterie, mit Elementen von 50 Centimeter Höhe erzeugte Strom der constanteste ist.

C. Ein und dasselbe Bad kann nur dann zu mehreren Operationen nach einander benutzt werden, wenn die Menge der Flüssigkeit in richtigem

Digitized by Google

Verhältnisse zum Volum und zur Menge der zu bearbeitenden Drähte steht.

D. In einer und derselben Röhre oder demselben Gefäße läßt sich daher eine größere oder geringere Anzahl Drähte auf einmal zuspitzen; in diesem Falle wächst die Dauer der Operation mit der Menge der Drähte, wenn nicht gleichzeitig für eine angemessene Verstärkung der Elektricitätsquelle und ein verhältnißmäßig größeres Volum des Bades Sorge getragen wird.

Beim Zuspitzen von Drahtbündeln oder Packeten müssen zur Erzielung guter Resultate folgende Regeln beobachtet werden:

1. Die Glasröhre oder das Glasgefäß darf nicht zu sehr mit Drähten gefüllt werden, weil sonst die Bildung der Spitzen durch die entwickelten und an die Enden der Drähte in großen Blasen sich ansetzenden Gase verhindert werden würde; es muß demnach immer ein zum ungehinderten Entweichen der Gase hinreichender Raum übrig bleiben.

2. Sämmtliche zuzuspitzende Drähte müssen gleich tief in das Bad eintauchen, ihre Enden müssen sich also in der Flüssigkeit in demselben Niveau befinden; stehen einzelne Drähte über die anderen hervor, so geht ihre Zuspitzung rascher vor sich, als die der übrigen.

3. Der den positiven Strom zuführende Leitungsdraht muß nicht nur das Packet umgeben, sondern mit der Masse an mehreren Punkten in Contact seyn, um den Strom überallhin möglichst gleichmäßig zu vertheilen; wird der Leitungsdraht nur um das Bündel herumgewickelt, so wird die äußere Schicht der zuzuspitzenden Drähte früher fertig, als die in der Mitte befindlichen.

Ich muß hier auf eine merkwürdige Erscheinung aufmerksam machen, welche sich unter gewissen Umständen beim Zuspitzen zeigt.

Werden die zu einem dichten Bündel zusammengepackten Drähte nur sehr wenig in das Bad eingetaucht, so ist die sich bildende Spitze kurz und ihr Zuspitzungswinkel sehr stumpf.

Werden die zuzuspitzenden Drähte zwischen zwei Metallstäbchen getrennt neben einander angebracht, so daß sie sich alle an zwei Punkten berühren, so nimmt der in das Bad getauchte Theil die Gestalt einer regelmäßig geformten Lanzenspitze an.

Eine vollkommen runde und gleichförmig sich verjüngende Spitze erhält man, wenn man die einzelnen Drähte des Bündels in ähnlicher Weise von einander isolirt, wie dieß beim Schwefeln der Phosphorzündhölzchen geschieht. In diesem Falle wird die Länge der Spitze von der Tiefe, bis zu welcher die Drähte in das Bad eintauchen,

Digitized by Google

bedingt; je tiefer sie eintauchen, desto länger und schlanker fällt auch die Spitze aus.

Läßt man, nachdem sich gut geformte Spitzen gebildet haben, den Strom und das Bad noch einige Zeit auf die Drähte einwirken, so entsteht an der Basis des die Spitze bildenden Kegels, also an der Stelle, an welcher der Draht in die Flüssigkeit eintaucht, ein kreisförmiger Wulst.

E. Ich habe bereits erwähnt, daß sich mittelst des elektrischen Stromes Drähte aus allen Metallen zuspitzen lassen; zu diesem Zweck muß das anzuwendende Bad selbstverständlich mit derjenigen Säure bereitet werden, von welcher das betreffende Metall am kräftigsten angegriffen wird; ebenso muß die Flüssigkeit den für jedes Metall geeignetsten Concentrationsgrad erhalten.

F. Eisen und Stahl, welche bei Anwendung eines Salpetersäure- oder Schwefelsäurebades durch das elektrochemische Verfahren nur sehr langsam angegriffen werden, weil sie, sobald der elektrische Strom durch sie dringt, passiv, d. h. von Säuren unangreifbar werden, erfordern manchmal zum Zuspitzen weniger Zeit als Messingdraht, wenn man in dasselbe Bad ein aus gemengten Eisen- und Messingdrähten bestehendes Bündel taucht. Diese Erscheinung muß ihren Grund darin haben, daß die Gegenwart von zwei verschiedenen Metallen in einer sauren Flüssigkeit einen secundären elektrischen Strom erzeugt, welcher vom Eisen zum Messing geht, also in der entgegengesetzten Richtung des ersten, von der Batterie gelieferten Stromes. Durch diesen zweiten Strom wird die Passivität des Eisens aufgehoben und letzteres kann dann durch die Säure des Bades leicht angegriffen werden.

G. Ich muß noch einer sehr bemerkenswerthen Erscheinung erwähnen.

Als ich nach meinem Verfahren mit einem Bündel von 500 Stück Messingdraht operirte, bemerkte ich, daß von dem Ende eines jeden Drahtes ein durchsichtiger Strahl oder dünner Strom nach dem Boden des Gefäßes hinab sich bewegte, ähnlich wie wenn ein feiner Strahl Schwefelsäure langsam in reines Wasser gegossen wird.

Bewegt man die Drähte, so bildet dieser Strahl in der Flüssigkeit eine Reihe gebrochener Linien, ohne daß er aufhört oder ganz verschwindet.

Wird die Verbindung mit dem elektrischen Strom unterbrochen, so hört der Strahl nicht augenblicklich auf, sondern hält noch 30 bis 45 Secunden an, indem er allmählich schwächer wird; nach Verlauf dieser Zeit ist nichts mehr wahrnehmbar. Bei erneuerter Verbindung der Drähte mit der Batterie fängt er allmählich wieder an sich zu bilden

Digitized by Google

und erreicht seine größte Stärke erst nach Verlauf einer gleichen Zeit von 30 bis 45 Secunden.

Durch diesen Strahl werden beinahe ununterbrochen einige der an den Drahtenden haftenden kleinen Gasblasen mit auf den Boden des Gefäßes hinabgerissen, von wo sie wieder an die Oberfläche steigen; auf gleiche Weise werden auch kleine Theilchen von oxydirtem Metalle mit fortgerissen. An dieser Erscheinung läßt sich die Geschwindigkeit dieses Strahles oder Stromes beurtheilen; ist der elektrische Strom schwach, so ist die Geschwindigkeit des Strahles ziemlich gering; ist jener stärker, so wird sie sehr bedeutend und selbst ruck- oder stoßweise bemerkbar.

Wendet man bei dem Versuche einen Messingdraht von 3—5 Millimet. Durchmesser an, so läßt sich ganz deutlich wahrnehmen, daß der Strahl in 2—3 Centim. Entfernung über dem unteren Ende des Drahtes entsteht und langsam herabsteigt, indem er die Peripherie des Drahtes umgibt; sobald er aber das Ende des Drahtes erreicht hat, concentrirt er sich gewissermaßen und nimmt dann unmittelbar unter dem Drahte die Form eines umgekehrten Kegels an, worauf er sich gegen den Boden des Gefäßes richtet. Hier angelangt, breitet er sich nach allen Richtungen aus und die unteren Schichten des Bades färben sich in Folge des entstandenen salpetersauren Kupferoxydes bald dunkelgrün.

Bei Anwendung von Eisen- oder Stahldrähten erscheint dieser Strahl oder Strom viel deutlicher, indem er nicht durchsichtig, sondern braun und opak ist.

Technische Anwendung des elektrochemischen Zuspitzens.

Dieses neue Verfahren läßt sich jedenfalls bei der Fabrication der Näh- und Stecknadeln mit großem Vortheile anwenden. In Verbindung mit dem Besitzer einer kleinen schweizerischen Fabrik gelang es mir, mehrere tausend Stecknadeln, welche theilweise auch in den Handel gekommen sind, bündelweise zuzuspitzen. Bei dem geringen Werthe der Producte dieses Industriezweiges wird sich das Verfahren voraussichtlich nur dann als vortheilhaft erweisen, wenn es in sehr großem Maaßstabe angewendet wird, denn nur in diesem Falle ist es thunlich, eine Anzahl mehr oder weniger bedeutender Nebeneinrichtungen herzustellen, den vorhandenen Hauptapparat entsprechend zu modificiren und vielleicht auch die Rückstände und Abfälle, wie salpetersaures und schwefelsaures Kupfer- und Zinkoxyd ꝛc. zu verwerthen.

Um größere Mengen von Stecknadeln auf einmal zuzuspitzen, kann man zweierlei Methoden befolgen, nämlich:

1. Indem man die zuzuspitzenden Drähte in Bündel von je 500

Digitized by Google

oder 1000 Stück theilt, sie reihenweise mittelst Bindfaden oder Papierstreifen so von einander trennt, daß alle Enden isolirt sind, und dann in das Bad eintaucht.

2. Indem man zuerst die Nadeln mittelst der zu diesem Zwecke gebräuchlichen Maschine mit Köpfen versieht; aus dieser Maschine fallen sie auf kleine metallene, zu einem Rost verbundene Stäbchen, wo sie sich neben einander reihen und durch den Kopf zurückgehalten werden, während ihre Schäfte frei und vollständig von einander getrennt herabhängen. Ist der Rost mit Nadeln gefüllt, so wird er auf den das Bad enthaltenden Trog gesetzt, so daß die Nadeln eintauchen.

Die Verbindung mit der Batterie wird erst in dem Augenblicke hergestellt, wo der Rost auf das Bad gelangt; zu diesem Behufe sind die Ränder des Troges mit einem Metallstreifen überzogen, welcher mit dem positiven Pole einer Batterie in Verbindung steht, während der negative Pol mit einer bis zum Boden des Bades eintauchenden Kupfer- oder Messingplatte in Verbindung gesetzt wird.

Meiner Berechnung nach würde ein einziger Arbeiter bei diesem Verfahren mit hinlänglichem und gehörig vorbereitetem Material in der Stunde ungefähr 5 bis 600,000 Stecknadeln zuzuspitzen im Stande seyn.

Die Bestimmung der Gestehungskosten per Tausend Stecknadeln war mir nicht möglich, denn dazu ist die Vergleichung mit den Kosten der großen Fabriken erforderlich; ich habe jedoch die Gewißheit erlangt, daß bei Anwendung zweckmäßig eingerichteter und mit Intelligenz behandelter Apparate diese Kosten niedriger seyn würden, als die des Zuspitzens durch die Arbeiter auf der scheibenförmigen Feile (dem Spitzringe); sie werden etwas höher seyn, als bei den durch die englischen Maschinen angespitzten Stecknadeln, welche solche mit sogen. angestauchtem Kopfe liefern.

Uebrigens darf nicht außer Acht gelassen werden, daß dieses erst seit einigen Monaten erfundene Verfahren noch vieler Verbesserungen fähig ist; aller Wahrscheinlichkeit nach wird sich eine zum Angreifen des Metalls geeignete Flüssigkeit finden, welche billiger ist, als Salpetersäure, wie z. B. die in verschiedenen Industriezweigen abfallenden, salz- oder säurehaltigen Wässer, welche sehr leicht als Beize dienen könnten und nur etwas langsamer wirken würden als Salpetersäure. Der Preis der galvanischen Batterien wird alljährlich geringer; diese Apparate werden fortwährend verbessert und in ihren Einrichtungen modificirt, um sie den verschiedenartigsten Bedürfnissen der Technik in möglichst ökonomischer Weise dienstbar zu machen. Es läßt sich demnach hoffen,

Digitized by Google

daß die Gestehungskosten des elektrochemischen Zuspitzens schon in der nächsten Zukunft außerordentlich gering seyn werden.

Jedenfalls hat das neue Verfahren mehrere unbestreitbare Vorzüge, nämlich:

1) der für die Arbeiter lebensgefährliche Metallstaub ist gänzlich vermieden;

2) die mittelst dieses Verfahrens dargestellten Spitzen sind weit besser, als die durch Schleif- und Spitzmaschinen erhaltenen;

3) bei Anwendung des neuen Verfahrens lassen sich alle möglichen Arten von Spitzen nach Belieben herstellen;

4) da dieses Zuspitzverfahren weder eine complicirte Maschinerie noch Triebkraft erfordert, so wird das Anlagecapital der Fabrik bedeutend vermindert.

Das elektrochemische Zuspitzen der Nähnadeln bietet noch einige Schwierigkeiten dar; doch können die von mir nach dieser Methode behandelten Stahldrähte bezüglich der Feinheit der Spitze bereits mit den englischen Nähnadeln concurriren, und sogar hinsichtlich der Politur, wenn sie mit Smirgel behandelt werden. [36]

Wahrscheinlich werden auch die Uhrmacher dieses Mittel zum Abschwächen und Zuspitzen sehr feiner Metalldrähte, welche sich mittelst der Feile oder des Schleifsteins nicht bearbeiten lassen würden, anwenden können.

Bei geeigneter Abänderung der Form des Gefäßes lassen sich auch Kupfer-, Eisen- und Stahlbleche vollkommen zuschärfen.

Endlich bin ich durch zahlreiche Versuche zur Gewißheit gelangt, daß dasselbe Princip auch in der Kupferstecherkunst, bei der sogenannten Aetzmanier gute Dienste zu leisten vermag. Mit Hülfe des galvanischen Stromes läßt sich nämlich die reine Salpetersäure (das Scheidewasser) durch Salpetersäure ersetzen, welche so stark verdünnt ist, daß sie das Metall nicht angreift, sondern erst von dem Augenblicke an, in welchem der Strom durch sie hindurchgeht, das Kupfer anätzt, und zwar an den Punkten, wo ihre Wirkung sich äußern soll. Man erhält auf diese Weise eine sehr reine und zarte Gravirung.

---

[36] Wegen specieller Anweisungen, Zeichnungen ꝛc. mögen die für die Erfindung sich Interessirenden, welche dieß Verfahren etwa fabrikmäßig anwenden wollen, direct an den in Lausanne wohnenden Erfinder, oder an dessen Agenten, den Civilingenieur E. Barrault in Paris (No. 33, Boulevard St. Martin) sich wenden.

Digitized by Google

XXXIV.

Ueber die Conservirung des Gußeisens und Schmiedeeisens im süßen Wasser; von Becquerel.

Aus den Comptes rendus, t. LIX p. 718, October 1864.

In meinem der Akademie der Wissenschaften früher eingereichten Aufsatze über die Conservirung der Metalltheile der Panzerschiffe [37] habe ich nachgewiesen, daß, wenn eine Guß- oder Schmiedeeisenplatte an einem ihrer Enden mit einer Zinkplatte in Berührung steht, deren Oberfläche weit kleiner als ein Hundertstel der Oberfläche der anderen ist und eine solche Eisenplatte sich unter Seewasser befindet, die Intensität der auf der Oberfläche des geschützten Metalls durch die Oxydation des Zinks entstehenden secundären Ströme mit zunehmender Entfernung von den Berührungspunkten beider Metalle abnimmt, aber in solchen Verhältnissen, daß der Schutz in beträchtlichen Entfernungen von diesen Punkten stattfindet. Im Allgemeinen wechselt diese Intensität nach der Leitungsfähigkeit, der Natur der Flüssigkeit und verschiedenen anderen Ursachen.

In diesem Auszug meiner kürzlich der Akademie eingereichten Abhandlung komme ich auf das Verfahren, mittelst dessen man den elektrischen Zustand eines beliebigen Punktes einer in einer Flüssigkeit befindlichen Metallplatte bestimmt, nicht zurück, da dasselbe in dem oben erwähnten Aufsatze bereits besprochen worden ist.

Bei den Versuchen, welche sowohl im Laboratorium mit salzhaltigem Wasser, als im Hafen von Toulon im Seewasser mit einer 10 Meter langen Eisenplatte angestellt wurden, die an einem Ende mit einer Zinkplatte von $^1/_{120}$ ihrer Fläche armirt war, erhielt man folgende Resultate:

elektromotorische Kraft des nicht armirten Zinks	100
„ „ in 5 Decimet. Entfernung von den Berührungspunkten	86,8
„ „ in 2 Meter „ „ „ „	78,8
„ „ in 4 Meter „ „ „ „	76,0
„ „ in 9,50 Meter „ „ „ „	74,0
„ „ des nicht geschützten Schmiedeeisens	60,3

Ferner wurde beobachtet, daß, weil in ungefähr 1 Decimet. Entfernung die elektromotorische Kraft nur geringe Schwankungen zeigt, bei

[37] Polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 41.

Digitized by Google

größerer Entfernung diese Kraft sich unmerklich vermindert, jedoch in der Weise, daß sie bei 9,50 Meter Entfernung noch = 74, wenn die des nicht geschützten Eisens = 60,3 ist; über die letztere Entfernung hinaus wird sie so unmerklich, daß die Intensitätscurve sich zu der die elektromotorische Kraft des Eisens repräsentirenden Geraden — vorausgesetzt, daß dieses Metall vollständig homogen ist — als Asymptote verhält. So weit diese beiden Linien sich nicht treffen, ist das Eisen geschützt. In welcher Distanz aber sie sich schneiden, das ist noch unbekannt.

Die bei den in Süßwasser angestellten Versuchen erhaltenen Resultate zeigen bemerkenswerthe Verschiedenheiten. Experimentirt man zunächst mit einer Platinplatte, an deren einem Ende eine Zinkplatte befestigt ist, der man verschiedene Dimensionen gibt, während die Oberfläche des Plattenpaares nicht verändert wird, so gelangt man zu Resultaten, welche zeigen, daß, sofern die Oberfläche des Zinks nur etwa dem hundertsten Theile von der des Platins gleich ist, die elektromotorische Kraft des ersteren etwas weniger als halb so groß ist wie die, welche es besitzt, wenn es nicht mit dem Platin armirt ist; ist die Oberfläche des ersteren gleich einem oder zwei Dritteln von der des letzteren, so nimmt die elektromotorische Kraft zu in dem Verhältnisse von 1 : 1,76 und 1 : 2,1. Im letztern Falle haben die secundären Ströme, welche auf der Oberfläche des Platins in Folge der Wiedervereinigung der bei der Oxydirung des Zinks entwickelten beiden Elektricitäten entstanden, auf die elektromotorische Kraft des Zinks, oder wenigstens auf die Intensität des durch das Zink erzeugten Stromes nur geringen Einfluß.

Als anstatt des Platins Gußeisen von einer 120mal größeren Oberfläche als die des Zinks angewendet wurde, ergaben sich folgende Werthe:

elektromotorische Kraft des nicht armirten Zinks	100
„ „ des Gußeisens	62,30
„ „ des mit dem Gußeisen in Contact stehenden Zinks	69,02

Die Vergleichung dieser Resultate mit den vorhergehenden ergibt, daß bei Anwendung von Platin die elektromotorische Kraft des mit demselben verbundenen Zinks im Verhältnisse von 100 : 44,82 abgenommen hat, während die Abnahme bei Anwendung von Gußeisen nur in dem Verhältnisse von 100 : 79,04 stand.

Das Schmiedeeisen verhält sich ganz so, wie das Gußeisen.

Im Seewasser resultiren, wie wir bereits in dem früheren Aufsatze sahen, andere Wirkungen, weil das Zink in Verbindung mit dem Eisen dieselbe elektromotorische Kraft besitzt, als wenn es nicht mit dem letz-

Digitized by Google

teren verbunden ist. Um eine Vorstellung von der unter gleichen Verhältnissen stattfindenden Verminderung der elektrischen Intensität zu geben, erinnern wir an die oben angeführte Thatsache, daß an einer 10 Meter langen und 0,15 Meter breiten, an dem einen ihrer Enden mit einer Zinkplatte armirten Eisenplatte, am anderen Ende die Intensität des den elektrischen Zustand des explorirten Punktes repräsentirenden Stromes noch = 74,7 war, bei der elektromotorischen Kraft des Eisens = 60,3; da die Intensitätsverminderung demnach eine sehr geringe ist, so erstreckt sich natürlich der Schutz sehr weit.

Welcher Ursache ist nun der Unterschied zwischen den im süßen und den im Seewasser stattfindenden Erscheinungen zuzuschreiben? Zur Erklärung desselben läßt sich nur der Unterschied in der Leitungsfähigkeit beider Flüssigkeiten und der Grad der chemischen Wirkung, welche jede derselben auf das Zink ausübt, zu Hülfe nehmen; durch die größere Leitungsfähigkeit wird die Intensität der secundären Ströme vermehrt, welche die Ursache der Conservirung des Guß- und Schmiedeeisens sind; dasselbe gilt für die chemische Wirkung. Obgleich die secundären Ströme, welche die Ursache der Conservirung des Eisens im Süßwasser sind, sowie die elektromotorische Kraft an ihrer Stärke verlieren, so bleibt ihnen doch noch genug davon, um große Guß- und Schmiedeeisenflächen, welche aus über- oder nebeneinander liegenden und mit Zink oder einer passenden Legirung armirten Theilen bestehen, vor Oxydation schützen zu können, wie die nachstehenden beiden Beispiele beweisen.

Eine Säule, welche aus 5 Centim. hohen und 1 Centim. starken schmiedeeisernen Cylindern bestand, die zu zwei und zwei rechtwinkelig kreuzweise über einander gelegt waren, und eine Oberfläche von 660 Quadratcentim. darbot, wurde unter Wasser mit einer Zinkplatte von 20 Quadratcentim. in Contact gebracht; das Gewicht der Cylinder genügte, um ihre Berührung zu sichern. Die Untersuchung des elektrischen Zustandes der Oberfläche ergab folgende Resultate:

elektromotorische Kraft des nicht verbundenen Zinks	100
„ „ des Schmiedeeisens	62,30
„ „ des verbundenen Zinks	91,60
„ „ des Eisens am oberen Ende der Säule	88,25

Dann wurden dieselben Cylinder mittelst eines Hanffadens zu einer Kette von 1,50 Meter Länge mit einander verbunden, und diese Kette ward mit einer Zinkplatte von 6 Kubikcentimet. in Contact gebracht; die beiden Oberflächen verhielten sich wie 110 : 1. Die Untersuchung der Oberfläche dieser Kette ergab folgenden elektrischen Zustand:

Digitized by Google

elektromotorische Kraft des nicht verbundenen Zinks	100
„ „ des Schmiedeeisens	62,3
„ „ des verbundenen Zinks und eines beliebigen Theils der Kette	86,6

Daraus ergibt sich, daß ungeachtet der bedeutenden Differenzen zwischen den elektromotorischen Kräften des mit dem Eisen verbundenen und des nicht verbundenen Zinks — Differenzen, welche im Salzwasser nicht vorhanden sind — das Eisen im Süßwasser gleichwohl noch in großer Entfernung vom Zink conservirt wird, da man bei 1,50 Meter Distanz noch dieselbe elektromotorische Kraft hat, wie auf dem Zink.

Gußeisen verhält sich ganz wie das Schmiedeeisen. Den in diesem Aufsatze gegebenen Fingerzeigen zufolge ist es möglich, gußeiserne Geschosse in mit Wasser gefüllten Gruben beliebig lange Zeit vor Oxydation zu bewahren, wenn das Niveau des Wassers constant erhalten wird. Ein aus 9387 Kanonenkugeln von 12 Centim. Durchmesser bestehender Haufe würde zu seiner Conservirung Bänder von Zink oder einer passenden Legirung erfordern, welche eine Gesammt-Oberfläche von 2 Quadratmetern haben und immer sehr rein erhalten werden müßten; gewiß eine in Bezug auf das Resultat sehr unbedeutende Zinkmenge.

So sonderbar der Gedanke, Geschosse mit Hülfe sehr kleiner Mengen von Zink oder Messing unter Wasser zu conserviren, auch erscheinen mag, so ist dessen praktische Ausführung doch möglich, wenn dabei den erörterten Grundsätzen volle Rechnung getragen wird.

Es ließe sich auch noch eine andere Anwendung dieser Idee mit Aussicht auf günstigen Erfolg versuchen, nämlich die Conservirung gußeiserner Leitungsröhren, welche in feuchtem Erdboden liegen. Wenn dieser letztere hinreichende Leitungsfähigkeit besäße, so könnten die Röhren auf sehr bedeutende Längen hinlänglich geschützt werden, indem man an den Punkten, wo der Schutz aufhört, Oeffnungen anbringt, welche die Zinkplatten von Zeit zu Zeit zu reinigen gestatten, damit keine Unterbrechung der elektrochemischen Wirkung eintritt.

Digitized by Google

XXXV.

Verfahren zum Ueberziehen der Metallbleche mit Zinn, Zink, Blei ꝛc.; von F. Girard in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, November 1864, S. 257.

Mit einer Abbildung auf Tab II.

Eine Verbesserung der bisherigen Methode zum Verzinnen, Verbleien, Verzinken ꝛc. von Metallblechen, Tafeln u. s. f. ist namentlich durch folgende Verhältnisse geboten: 1) die Verzinnung, welche bisher 30—50 Proc. des Werthes der Weißbleche betrug, hat diese Grenze überschritten seit die Handelsfreiheit die Preise erniedrigt hat; 2) die Bedürfnisse der Industrie haben sich in demselben Grade gesteigert, wie die Preise fielen; 3) der hohe Preis des Zinns, welches jetzt 30 Proc. theurer ist als vor zehn Jahren, kann sich nicht so weit steigern, daß dadurch der Verbrauch an diesem Metall vermindert würde.

Es erschien demnach nothwendig, das Verfahren der Verzinnung dahin zu verbessern, daß die Handarbeit verringert, das Zinn gespart und möglicherweise durch geringere Sorten ersetzt würde.

Bisher geschah das Verzinnen in zwei getrennten Operationen: die erste begriff die Anwendung verschiedener Mittel zur Herstellung der Vereinigung der Metalle, die zweite bezweckte die Erzielung der gleichen Vertheilung und der glatten Oberfläche des Ueberzuges.

Die (in Frankreich patentirte) Erfindung von Girard bezweckt namentlich die Vermeidung aller Handarbeit, indem er dieselbe durch eine mechanische Arbeit ersetzt, welche sowohl die Menge des Metalls genau regulirt, als auch seine Oberfläche ebenso schnell wie sicher glatt und glänzend macht.

Fig. 11 stellt im verticalen Durchschnitt den Apparat dar, welcher zum Verzinnen von Eisen- oder Kupferblech und Bandeisen dient.

Der gußeiserne Kessel oder die Pfanne A enthält das Zinnbad a; er ruht auf dem gemauerten Ofen A′ mit der Feuerung b, c, d.

An jeder Längenseite des Kessels sind zwei starke Wangen e angegossen, in deren Nuth die Zapfen der Cylinder f, f′ liegen, zwischen welchen der mit Zinn überzogene Metallstreifen hindurchgehen muß, um zur Ebnung des Ueberzugs gewalzt zu werden.

Diese Cylinder, welche gleichzeitig den Zug, das Walzen und das Verzinnen bewirken, können aus Guß- oder Schmiedeeisen bestehen.

Digitized by Google

Die Dicke des Zinnüberzuges kann man durch Verstellen der Cylinder reguliren, indem man das Gewicht g ändert, welches mittelst des Hebels h' auf das Lager des oberen Cylinders wirkt.

Das Reservoir i, welches den Kessel seiner Länge nach in zwei Theile theilt, dient zur Aufnahme des zu schmelzenden Metalls.

Die Achse des oberen Cylinders ist auf der einen Seite des Kessels verlängert und trägt hier das Zahnrad k, welches in ein auf der Welle m aufgekeiltes Rad eingreift. Die Welle m trägt eine lose und eine feste Scheibe, sowie ein Schwungrad, so daß sie nöthigenfalls von einer Dampfmaschine getrieben werden kann.

Das Niveau des geschmolzenen Metalls muß bis zur Berührungslinie der beiden Cylinder reichen.

In dem vorderen Theile a des Kessels bedeckt man das geschmolzene Metall mit Chlorzink, um die Verbindung der Metalle zu erleichtern; in dem hinteren Theile a' ist das Zinn dagegen mit Harz oder Fett bedeckt, damit keine Oxydation eintreten kann.

Endlich befindet sich im Innern des Kessels eine Führung, welche aus zwei Eisenstangen mit darauf liegender, sich durch die ganze Kesselbreite erstreckender Metallplatte besteht, die noch mit Zwischenwänden versehen werden kann, um beim Verzinnen von Bandeisen die Berührung der einzelnen Streifen zu verhindern.

Die Wirksamkeit dieses Apparates ist nach dem Vorstehenden klar: das mit geschmolzenem Zinn oder Blei überzogene Metallblech wird gewalzt und erhält dadurch einen gleichmäßigen und vollkommen ebenen und glänzenden Ueberzug. Außerdem bildet sich in Folge der Capillarität oberhalb der Berührungslinie der Cylinder eine Schicht reinen Metalls, welche sich beim Austritt des Bleches auf dasselbe legt und dessen Glanz erhöht; die Cylinder verhindern die Bleche überschüssiges Metall mitzunehmen.

Die Zapfen des oberen Cylinders liegen ganz in der das Zinnbad bedeckenden Fettschicht und sind also stets gut und wohlfeil geschmiert.

Wenn man *verzinken* will, so muß der untere Theil des Kessels geschmolzenes Blei enthalten, welches bis über die Zapfen des untern Cylinders reicht; denn da das Zink das Eisen des Kessels angreift, so darf man davon nur die eben nothwendige Menge anwenden. Auch kann man auf diese Weise Bleche darstellen, welche auf der einen Fläche verzinkt, auf der anderen verbleit sind, und die einen gesuchten Handelsartikel bilden.

Ein besonderer Vortheil dieses Systems der Verzinkung ist der, daß die Zinkschicht dünner als nach der alten Methode wird und sich daher nicht so leicht abblättert.

Digitized by Google

boden sind sie nicht versehen, sondern haben nur gerade über der Oeffnung im Boden für den Ablaßhahn ein grobes Filter, bestehend aus Kieselsteinen, darüber ausgelaugtem Kelp und zuoberst einem Stücke grober Leinwand. Ein solcher gußeiserner Bottich mit allem Zubehör kostet 20 Pfd. St.

Je 20 solcher Bottiche sind zu einem Systeme verbunden. Es führen nämlich von ihren Ablaßhähnen Rinnen oder Röhren zu einem gemeinschaftlichen Sumpfe, welcher den Inhalt eines Bottiches faßt; in ihm steht eine gußeiserne Druckpumpe, deren Druckrohr wiederum Abzweigungen über alle Bottiche aussendet. Man läßt also die Flüssigkeit aus einem der Bottiche in den Sumpf laufen, und pumpt sie von da, wenn sie siedewürdig ist, nach einem Sammelgefäße, wenn aber nicht, in einen anderen Bottich, dessen Flüssigkeit früher entleert worden ist. Selbstverständlich geschieht dieß in systematischer Reihenfolge, welche um so nothwendiger ist, als der Kelp 20 oder mehr Wässer bekommen muß, bevor er erschöpft ist. Die Laugen sind alle kalt, und nur zum letzten Auslaugen wird warmes Wasser aus einem Dampfkessel genommen; Dampfröhren für jeden einzelnen Bottich sind nicht vorhanden. Wie man sieht, ist das ganze Verfahren sehr verbesserungsfähig; jeder Bottich muß einzeln in den Sumpf entleert und die Flüssigkeit wieder aus diesem herausgepumpt werden, während bei dem jetzt allgemein in den Sodafabriken angewendeten Verfahren von Shanks das Füllen eines Bottichs mit frischem Wasser die selbstthätige Wanderung der Laugen durch alle Bottiche veranlaßt. Zwar muß man sich dabei auf die Combination von wenigen Bottichen beschränken (gewöhnlich werden nur bis zu sechs davon angewendet); diese würden aber wohl auch für den Kelp ausreichen, wenn man die Art der Filtration verbesserte, und in den Bottichen doppelte falsche Böden, wie in den Sodafabriken, anbrächte.

Wenn der Kelp völlig ausgelaugt ist, so wird der Rückstand auf Haufen geworfen und der Austrocknung an der Luft überlassen; er wird von den Verfertigern von Flaschenglas angekauft, für welche er vermuthlich wegen seines Gehaltes an kieselsaurem Kalke Werth hat. Andererseits wird die Lauge, wenn sie völlig gesättigt ist, in einen großen schmiedeeisernen Behälter gepumpt, welcher höher als die Siedepfannen angebracht ist, und die letzteren speist. Von Siedepfannen sind 6 Stück vorhanden, welche jede durch ein besonderes Feuer geheizt werden; sie sind von Gußeisen, haben 8 Fuß Durchmesser und 5 Fuß Tiefe; die Eisenstärke ist am Boden 2 Zoll, nimmt aber nach dem Rande hin allmählich ab, so daß eine solche Pfanne nicht mehr als 35 Centner wiegt. Der Rost hat 3 Fuß Länge und Breite, und ist so angebracht, daß der

Digitized by Google

Boden der Pfanne sich noch im Mauerwerke befindet, und nur die Seiten vom Feuer bestrichen werden; dieß geschieht, um das Springen zu verhüten, welches sonst sehr leicht erfolgen könnte, weil sich immer eine Menge Salze am Boden festsetzen. (Hier muß ich wieder die Bemerkung machen, daß man wohl weit zweckmäßiger die sogenannten bootförmigen Pfannen anwenden würde, welche sich bei der Fabrication von caustischer Soda so ausgezeichnet zweckentsprechend für einen ähnlichen Proceß bewährt haben, und deßhalb in England allgemein eingeführt sind.) Das Feuer also, welches sehr stark unterhalten wird, geht um die Seiten des Kessels herum, und dann zwischen je zwei Pfannen hindurch nach einem gemeinschaftlichen Zugcanale, welcher nach dem Hauptschornstein führt, nachdem er vorher noch unter dem Laugenreservoir hingegangen ist und dieses erwärmt hat. Das Register zur Regulirung des Zuges befindet sich in sehr bequemer Weise dicht neben der Feuerthür. Die Pfannen liegen so hoch, daß man die Lauge aus ihnen durch Rinnen in alle Krystallisirgefäße laufen lassen kann; man muß die Lauge aus ihnen in die Rinnen ausschöpfen, da sie keine Ablaßöffnung haben.

Die Kelplauge wird zunächst so weit eingedampft, daß beim Erkalten alles schwefelsaure Kali herauskrystallisirt. Eine bestimmte Grädigkeit kann man dafür nicht angeben, da das Verhältniß der verschiedenen Salze zu einander ungemein wechselnd ist; die Arbeiter haben dafür praktische Anzeichen, z. B. die Bildung eines Salzhäutchens im Sieden. Bei dem richtigen Punkte also zieht man das Feuer aus und läßt die Lauge zum Erkalten in die Krystallisirgefäße laufen. Diese sind sämmtlich von Gußeisen, theils halbkugelige Schalen von 6 Fuß Durchmesser, theils Cylinder von $4\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser und 4 Fuß Höhe, die Eisenstärke beider ist $\frac{5}{8}$ Zoll. Die Cylinder sollen sich zweckmäßiger als die Schalen zeigen, wahrscheinlich weil wegen der größeren Oberfläche das Erkalten rascher stattfindet. Man läßt mehrere Male hintereinander in demselben Gefäße krystallisiren, bis die Krystallkruste eine Dicke von mindestens 2 Zoll erreicht hat.

Bei der ersten Krystallisation scheidet sich also rohes schwefelsaures Kali aus, welches man nur durch Ablaufenlassen von der Mutterlauge trennt und feucht als plate sulfate in den Handel bringt. Es enthält 50 Procent schwefelsaures Kali, 30 Procent schwefelsaures Natron und Kochsalz nebst etwas von den übrigen Kelpsalzen, und 20 Proc. Wasser; sein Preis ist etwa 7 Pfd. St. per Tonne ($2\frac{1}{3}$ Thlr. per Centner).

Die Mutterlauge, welche davon bleibt, wird in den oben beschriebenen Pfannen weiter eingedampft, bis trotz des Ausschöpfens der fortwährend herausfallenden Natronsalze auch Kalisalze als Haut an der

Digitized by Google

Oberfläche zu krystallisiren anfangen; man schöpft dann wieder aus und erhält jetzt beim Erkalten eine Ernte von Chlorkalium. Die davon fallende Mutterlauge wird wieder weiter eingedampft, unter Ausschöpfung der sich während des Siedens ausscheidenden Natronsalze; beim Krystallisiren erhält man eine zweite Ernte von Chlorkalium. Auf ganz dieselbe Weise erfolgt noch eine dritte, oft noch eine vierte Krystallisation von Chlorkalium. Dieses Salz läßt man zunächst in eisernen Ständern nach Art der Auslaugebottiche abtropfen und wäscht es mehrere Male mit kaltem Wasser ab, weil die Mutterlaugen durch ihren zunehmenden Jodgehalt immer werthvoller werden. Dann läßt man es noch auf einer schiefen hölzernen Ebene 24 Stunden lang in dünner Schicht ausgebreitet ablaufen, und trocknet es zuletzt auf einem von feuerfesten Platten gebildeten Raume von 15 Fuß Länge und 8 Fuß Breite, welcher durch zwei darunter angebrachte Feuerungen geheizt wird. Das käufliche Salz enthält 92—93 Procent Chlorkalium, 2 Proc. Wasser und 5—6 Proc. fremde Salze, besonders Chlornatrium (diese Angabe wurde mir in völlig verläßlicher Weise bei Paterson gemacht; Hofmann gibt 80 Proc. Chlorkalium und 8—9 Proc. Wasser an). Der Handelspreis war nach Hofmann im Jahre 1862 20 Pfd. St. per Tonne (= $6^2/_3$ Thlr. per Centner), dürfte aber seit der gesteigerten Ausbeute des Staßfurter Lagers bedeutend gefallen seyn.

Die Natronsalze (kelp salt), welche sich in enormer Menge während des Eindampfens ausscheiden und mit durchlöcherten Schaumlöffeln ausgesoggt werden, bestehen zum größten Theile aus Kochsalz, nächstdem aus schwefelsaurem und kohlensaurem Natron; außerdem enthalten sie immer etwas Kalisalze beigemengt. Das Salz wird feucht auf Lager gebracht und in dem Feuchtigkeitszustande, den es gerade hat, verkauft; trotzdem bringt es 18 Sh. per Tonne, während ganz reines Kochsalz in Glasgow nur mit 13 Sh. bezahlt wird. Dieß kommt daher, daß es die Sodafabrikanten wegen seines Gehaltes an Soda gern kaufen und zur Beimischung für geringere Sodasorten benutzen. Beiläufig gesagt, kostet in Liverpool trockenes, schneeweißes, völlig reines Kochsalz von Nord-Wales 6 Sh. per Tonne oder 3 Sgr. per Centner, was freilich den dortigen Fabrikanten eine Concurrenz mit denen anderer Orte sehr leicht macht.

Die jährliche Ausbeute an gemischten Natronsalzen ist in dieser Fabrik 5000 Tonnen (à 20 Centner), an Chlorkalium 2500 Tonnen, welche sämmtlich nach Salpeterfabriken gehen, und an schwefelsaurem Kali 1500 Tonnen.

Die Mutterlauge, welche nach der letzten Krystallisation von Chlorkalium bleibt, wird nun auf Jod verarbeitet. Sie enthält neben Jod-

Digitized by Google

kalium und Jodnatrium Verbindungen der Alkalien mit Schwefelwasserstoff, schwefliger Säure und unterschwefliger Säure. Sie wird in große Behälter gepumpt, welche durch hölzerne Deckel dicht verschlossen sind; ein weites thönernes Ableitungsrohr für Gase ist in dem Deckel angebracht und mündet in einen Zugcanal, welcher in den 175 Fuß hohen Hauptschornstein führt. In diesen Gefäßen wird die Mutterlauge mit so viel Schwefelsäure versetzt, bis alle flüchtigen Schwefelverbindungen ausgetrieben sind und noch ein bestimmter Ueberschuß von Schwefelsäure vorhanden ist, welcher alkalimetrisch ermittelt wird. Die Schwefelsäure (von 1,70 spec. Gew.) fließt aus den Ballons, welche auf dem Deckel stehen, durch einen dünnen Heber von Gutta-percha in feinem Strahle allmählich zu. Zuerst zersetzen sich hauptsächlich die Schwefelalkalien, dann mehr die schwefligsauren und unterschwefligsauren Alkalien; daher herrscht zuerst der Geruch nach Schwefelwasserstoff, dann der nach schwefliger Säure vor. Die Gase gehen sämmtlich unbenutzt nach dem Schornstein. Natürlich scheidet sich auch eine Menge Schwefel als solcher ab, theils entstanden durch das Zerfallen der unterschwefligen Säure, theils durch die gegenseitige Wirkung des Schwefelwasserstoffs und der schwefligen Säure; er zeigt sich als eine Art Schaum in häufig fußdicker Lage an der Oberfläche der Flüssigkeit, wird von dieser abgenommen und lufttrocken an Schwefelsäurefabrikanten abgegeben. Die jährliche Ausbeute ist 100 Tonnen = 2000 Centner, mit 75 Procent Gehalt an reinem Schwefel. Der Verbrauch an Schwefelsäure ist sehr wechselnd und manchmal das 3- bis 4fache von der Menge, welche man bei einer guten Kelpsorte braucht. Dieß scheint sich mir ganz einfach daraus zu erklären, daß bei einer besseren, d. h. an krystallisirbaren Kalisalzen reicheren Kelpsorte weniger schwefelsaures Kali bei der Verbrennung der Algen reducirt worden ist.

Wenn die mit Schwefelsäure versetzte Flüssigkeit 24 Stunden gestanden und jede Gasentwickelung aufgehört hat, wird sie, natürlich nach Abschäumung des Schwefels, in die Sublimirgefäße gebracht, welche 5 an der Zahl, unmittelbar davor stehen. S. Fig. 9 und 10.

Jedes von diesen besteht aus einem gußeisernen Kessel von 5 Fuß Durchmesser und einem darauf gekitteten, aus Blei dick gegossenen Helme, welcher ziemlich halbkugelig gewölbt ist und in der Mitte eine kreisrunde Oeffnung von $1\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser hat. Ein Gerüst von eisernen, mit Blei überzogenen Stäben in seinem Innern schützt ihn vor dem Zusammenfallen. Ein solcher Helm dauert nur wenige Monate, und auch der gußeiserne Untertheil nützt sich rasch ab, besonders einige Zoll unter dem Rande, nämlich über dem Niveau der Flüssigkeit. Als Kitt für

Digitized by Google

die bleibende Verbindung zwischen dem eisernen Untertheil und dem Bleihelme nimmt man Romancement, während alle übrigen, temporären Lutirungen mit nassem Thon gemacht werden. Die kreisrunde Oeffnung in der Mitte des Helmes wird mit einer dreifach durchlöcherten Thonplatte bedeckt. Das eine dieser Löcher hat einen Zoll im Durchmesser und ist mit einem thönernen Pfropfen verschlossen; es dient zum Einbringen von Braunstein. Die beiden anderen Löcher haben 3 Zoll im Durchmesser; in sie werden die thönernen Ableitungsröhren für den Joddampf eingekittet. Diese letzteren sind kniefömig gebogen, haben gleichfalls eine Oeffnung mit Thonpfropf und eine Handhabe. Sie stehen wieder in Verbindung mit den Recipienten, flaschenförmigen Gefäßen von Thonmasse, etwa $2^1/_2$ Fuß lang und 1 Fuß im Bauche dick. Sie liegen waagrecht und zwar immer sechs hintereinander, indem immer der Hals der nächsten in den Boden der ferneren reicht; zu einem Apparate gehören also im Ganzen zwölf Vorlagen. Sie haben gar keinen festen Boden, weil man sonst die Kuchen des sublimirten Jods nicht gut herausnehmen könnte; der Zwischenraum zwischen dem engen Halse der einen Flasche und dem viel weiteren Bodenrande der anderen ist durch einen Ring von gebranntem Thon ausgefüllt, welcher mit Falzen in beide eingreift und durch nassen Thon mit ihnen verkittet wird. Jede Flasche hat an der unteren Seite eine kleine Oeffnung, welche stets offen bleibt, damit das bei der Sublimation mit übergehende und sich condensirende Wasser abtropfen kann. Die letzte Flasche ist verschlossen; übrigens entweicht, auch wenn sie geöffnet wird, nur eine höchst unbedeutende Menge Joddampf daraus. In dieser Vorlage findet sich häufig Jodcyan in weißen Nadeln mit dem Jod angeschossen.

Die mit Schwefelsäure versetzte Mutterlauge wird also in den Apparat gebracht, dann die Thonplatte und in diese die Ableitungsröhren eingekittet, und die Verbindungen der Flaschen mit denselben und untereinander hergestellt. Darauf wird ein schwaches Feuer unter der Blase angezündet und durch das kleine Loch im Deckel Braunstein in kleinen Portionen nach und nach zugegeben; im Ganzen braucht man einen Centner davon für jeden Apparat. Nach 10 Stunden ist alles Jod ausgetrieben, soweit möglich, und die Sublimation beendet; alle 24 Stunden wird eine solche Operation gemacht. Das Feuer bestreicht nur den Boden des Kessels, welcher letztere jedoch zur Verringerung der Abkühlung ganz eingemauert ist. Das während der Sublimation mit übergehende und aus den Vorlagen abtropfende Wasser enthält etwas Jod und wahrscheinlich alles Brom; es wird immer wieder in die Kessel zurückgegossen. Bis jetzt wird in Schottland noch kein Brom für sich abgeschieden; es

Digitized by Google

dürfte sich dieses auch schwerlich lohnen, da nicht nur seine Trennung vom Jod sehr schwierig, sondern auch die im Kelp vorkommende Menge sehr unbedeutend ist.

Wichtiger vielleicht wäre es, ein Mittel zu finden, um den so bedeutenden Verbrauch an Schwefelsäure zu verringern. Man hat z. B. vorgeschlagen, die Säure ganz verdünnt einfließen zu lassen, wo sich dann zuerst fast nur die Schwefelalkalien zersetzen; man solle mit dem Zusatze von Säure aufhören, wenn statt des Schwefelwasserstoffes schweflige Säure zu entweichen anfängt. Dann solle man die Flüssigkeit mit Schwefel kochen, um alles schwefligsaure Salz in unterschwefligsaures überzuführen, welches letztere bekanntlich weit weniger löslich ist. Beim Erkalten würde es also größtentheils herauskrystallisiren. Bei diesem Verfahren würde man somit erstens alle Schwefelsäure ersparen, welche zur Zersetzung der schwefligsauren und unterschwefligsauren Alkalien erforderlich ist, und zweitens eine bedeutende Quantität der letzteren gewinnen. Die Mutterlauge würde dann mit so viel Schwefelsäure zu versetzen seyn, um den Braunstein zu zersetzen, und käme zu derselben Verarbeitung wie eine gewöhnliche Mutterlauge. Ob dieses Verfahren, welches mir bei Hrn. Paterson als Vorschlag mitgetheilt wurde, in der Praxis irgendwo ausgeführt wird, ist mir nicht bekannt geworden; in jener Fabrik selbst wird es nicht angewendet, sondern ebenso verfahren, wie es beschrieben worden ist. Man hat somit in dem Rückstande aus den Sublimirgefäßen eine viel freie Säure enthaltende Lösung von schwefelsauren Alkalien, welche an einen Düngerfabrikanten abgegeben wird.

Die jährliche Ausbeute an Jod beträgt 35 Tonnen oder 78,400 Pfund engl. Der Handelspreis desselben ist ungemein schwankend; er beträgt jetzt ungefähr 8 Sh. per Pfund, war aber schon über 30 Sh., und andererseits wenig über 4 Sh. Das englische Jod wird erheblich theurer, als das französische bezahlt, obwohl das letztere in seinen krystallinischen Blättern schöner, als das erstere aussieht; es ist aber weniger rein und enthält namentlich mehr Wasser, da es bekanntlich durch nasse Fällung dargestellt wird.

Digitized by Google

XXXVII.

Ueber die Bildung von Kohlensäure aus Braunkohlen beim Lagern an der Luft; von Dr. F. Varrentrapp.

Grundmann hat in der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate Band IX. B. und Band X. B. sehr ausführliche Versuche über das Verwittern der Steinkohlen beim Liegen in Haufen an der freien Luft und über die dadurch eintretenden Verluste mitgetheilt. Er gelangt zu dem Resultate, daß während das specifische Gewicht der Kohlen unverändert geblieben, der Gehalt an hygroskopischem Wasser etwas zugenommen und der Aschengehalt bei neunmonatlicher Verwitterung sich bedeutend erhöht hat, indem ein Gewichtsverlust an Kohlenstoff von 58 Procent als Maximum sich herausstellte. Es wurden viel gasförmige Producte gebildet, der Kohlenstoffgehalt nahm stärker als der Wasserstoffgehalt ab. Stückkohle verwitterte weniger als Kleinkohle. Erhöhung der Temperatur und atmosphärische Niederschläge begünstigten die Verwitterung.

Diese Angaben mußten überraschen wegen der enormen Quantität Kohlenstoff, der beim Liegen der Kohlen im Freien sich verzehren sollte. Die Größe dieses Verlustes war nur indirect bestimmt worden, indem der Aschengehalt sehr sorgfältig gemischter Durchschnittsproben der frisch geförderten und ebenso von 9 Monate gelagerten Kohlen bestimmt und auf den in beiden Proben gefundenen Kohlenstoffgehalt bezogen wurde. Es war denkbar, daß in diesem Verfahren ein Fehler liegen konnte. Ich glaubte daher einen controlirenden Versuch anstellen zu sollen, der, wenn er gelang, keinen Zweifel mehr lassen konnte, daß die Steinkohlen, Braunkohlen u. s. w. beim Liegen an der freien Luft wirklich bedeutende Mengen von Kohlenstoff in Gasform verlieren, langsam verbrennen. Die großen Consumenten von Kohlen sind freilich darin einig, daß man bedeutenden Verlust durch das Lagern der Kohlen erleidet; die Kohlenbergwerksbesitzer weisen dagegen von Zeit zu Zeit nach, daß die Kohlen nur abtrockneten, daß ihr Heizwerth nicht abnahm, und selbst Grundmann, der den enormen Kohlenstoffverlust quantitativ nachgewiesen, der gefunden hat, daß seine Kohlen nicht abgetrocknet, sondern feuchter geworden, behauptet dennoch der Brennwerth vermindere sich unbedeutend, weil die verwitterten Kohlen leichter vom Heizer zu behandeln seyen! Daß die Kohlenbergwerksbesitzer es gerne sehen, wenn die großen Consumenten große Kohlenhaufen in Vorrath anfahren, ist ihnen nicht zu

Digitized by Google

verdenken und wenn zu dem Zwecke, die Furcht vor Verlust durch Lagerung zu beschwichtigen, Kohlenhändler bekannt machen, daß sie Kohlen verkaufen, welche durch den Einfluß der Luft nicht schlechter werden, so kann man sich darüber nicht wundern. Man muß sich aber aufgefordert fühlen, die Frage definitiv zu entscheiden. Ich glaube, daß mir dieß in der Art gelungen, daß kein Zweifel mehr zulässig ist.

Ich schloß nämlich 1 Pfund frisch aus der Grube entnommene und zu erbsengroßen Stücken zerbrochene Braunkohlen von der Grube „Prinz Wilhelm" des braunschweigischen Kohlenlagers in eine Flasche ein, und leitete feuchte kohlensäurefreie Luft bei verschiedenen Temperaturen durch dieselben und dann durch Barytwasser.

Es zeigte sich, daß bei gewöhnlicher Temperatur sich zwar sofort Kohlensäure bildete, jedoch in sehr geringer Menge. Vom 15. Mai an wurden täglich circa 2 Kubikfuß feuchte, von Kohlensäure befreite Luft, während die Kohlen auf einer Temperatur von 35°—40° C. erhalten wurden, durch dieselben geleitet, bis zum 12. Juni also während 28 × 24 Stunden. Der erzeugte kohlensaure Baryt betrug fast genau 6 Grm. Derselbe Versuch wurde unter ganz gleichen Umständen mit derselben Kohlenpartie fortgesetzt; nach 44 Tagen hatten sich wieder fast genau 6 Grm. kohlensaurer Baryt gebildet. Jetzt wurde der Versuch bei der Lufttemperatur von circa 15° C. 42 Tage fortgesetzt; es bildeten sich nur $1^1/_2$ Grm. kohlensaurer Baryt während dieser Zeit.

Nun wurde der Versuch 9 Tage lang bei 80—85° C. im Gang erhalten und täglich circa $1^1/_2$ Kubikfuß Luft durch die Kohlen geleitet. Es bildeten sich in dieser kurzen Zeit 7,9 Grm. kohlensaurer Baryt.

Hierauf wurde die Flasche, worin sich die Kohlen befanden, im Oelbad 6 Stunden lang auf 110° C. und 6 Stunden auf 120° C. erhitzt; es destillirte fast alle Feuchtigkeit über, aber die Kohlensäurebildung war in diesen 12 Stunden sichtlich beträchtlicher als während 6 Wochen bei 40° C. Die Kohlen wurden mit ausgekochtem Wasser stark befeuchtet, über Nacht stehen gelassen und an den beiden folgenden Tagen, dem ersten während 8 Stunden auf 125° C., dem zweiten ebensolang auf 135° C. erhitzt. Es hatten sich während dieser kurzen Zeit von 28 Stunden 21,3 Grm. kohlensaurer Baryt gebildet. Darauf wurden die Kohlen während 4 Stunden auf 140° erhitzt; es bildeten sich während dieser Zeit 4,4 Grm. kohlensaurer Baryt. Mit aufgekochtem destillirtem Wasser vollständig übergossen, blieben die Kohlen zwei Tage stehen, dann wurde das Wasser ablaufen gelassen und das Oelbad erhitzt; nach zwei Stunden war die Temperatur auf 140° C. in den Kohlen gestiegen und wurde 4 Stunden so erhalten. Es bildeten sich während dieser Zeit

Digitized by Google

4,5 Grm. kohlensaurer Baryt, während circa 1 Kubikfuß Luft durchgeleitet worden war.

Drei folgende Tage wurde jedesmal 8 Stunden lang die Temperatur auf 140° C. gebracht; es bildeten sich während dieser Zeit 24 Grm. kohlensaurer Baryt.

Die Kohlen wurden wieder unter Wasser gestellt und an dem folgenden Tag erhitzt. Nach 3 Stunden stieg die Temperatur in den Kohlen auf 140° C. und wurde wieder an drei Tagen je acht Stunden lang auf 150° C. erhalten; es hatten sich 29,2 Grm. kohlensaurer Baryt während dieser Zeit gebildet. Dabei war per Stunde circa $^1/_6$ Kubikfuß Luft durch die Kohlen geführt worden.

Während 6 Tagen wurde hierauf die Temperatur jeden Tag während 14—16 Stunden auf 150° C. erhalten und circa 3 Kubikfuß Luft durchgeleitet; es entstanden in dieser Zeit 103 Grm. kohlensaurer Baryt. Rechnet man hierzu die bei anderen Temperaturen erzeugten 105 Grm., so waren im Ganzen 208 Grm. kohlensaurer Baryt, entsprechend $12^1/_2$ Gram. oxydirter Kohle gebildet. 256 Grm. trockene Kohle à 64 Proc. Kohlenstoff enthalten 164 Grm. Kohlenstoff; davon betragen $12^1/_2$ Grm. circa $7^1/_2$ Procent. Hätte man den Proceß bei 150° C. etwa 3 Monate fortdauern lassen, so hätte nach obigem Verhältniß der ganze Kohlenstoff in Kohlensäure verwandelt seyn können.

Dieß soll nur zeigen, daß unter bestimmten Voraussetzungen die Oxydation des Kohlenstoffes sehr rasch und sehr weit gehen kann, wenn Kohlen in Massen aufgehäuft sich erhitzen und daß dazu nur eine Temperatur, die von der Entzündungstemperatur noch sehr weit abliegt, erforderlich ist. Eine solche findet man aber in Haufen vieler Kohlensorten gar nicht selten.

Ich bin mit Versuchen über die Oxydation von Steinkohlen, Torf, Ackererde, Leinöl und reinem Kohlenstoff unter ähnlichen und abgeänderten Bedingungen beschäftigt und werde darüber später berichten; für den Augenblick kam es mir nur darauf an, auf eine unzweifelhafte Art zu zeigen, daß unter bestimmten Verhältnissen die Kohlen in der That wohl die Hälfte ihres Kohlenstoffes in neun Monaten durch Oxydation ohne Entzündung einbüßen können.

Braunschweig, 6. Januar 1865.

Digitized by Google

XXXVIII.

Beschreibung der nach Dr. Dauglish's Verfahren arbeitenden Brodfabrik der Aërated Bread-Company in London; von Franz Hoffmann.

Aus dem Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1864, Nr. 43.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Man kann die ganze Operation des Brodmachens der gewöhnlichen Handbäckerei in drei Abschnitte theilen, nämlich: 1) das Mischen der Substanzen und Kneten, 2) das Zumischen von Sauerteig und Gähren und 3) das Backen.

Das Verfahren der zu betrachtenden Brodfabrik der „Aërated Bread-Company" in London (White-Croß-street) unterscheidet sich in jedem dieser drei Abschnitte wesentlich von der Handbäckerei.

Das Kneten des Teiges geschieht durch eine Knetmaschine, und ist es nicht nöthig, daß dabei eine Hand den Teig berührt.

Der Gährungsproceß fällt ganz weg; dagegen tritt an dessen Stelle das Einmischen einer beträchtlichen Menge von in Wasser gebundener Kohlensäure. Es wird also bei vorliegender Fabricationsweise die für das Backen durchaus nöthige und sonst sich durch die Gährung indirect erzeugende Kohlensäure direct dem Teig zugeführt. Hiernach nennt sich auch die Gesellschaft „Aërated Bread-Company." Dieses Verfahren ward von einem englischen Arzt, Dr. Dauglish, erfunden [39] und dem Publicum als ein für die Gesundheit höchst günstiges empfohlen. Das Gährungsverfahren bedingt eine Beimischung einer gewissen Menge irgend eines Fermentes (hier Sauerteig). Bei dem Proceß entstehen Kohlensäure, Alkohol, und je nach der Fortdauer, durch Oxydation des Alkohols, wenig oder mehr Essigsäure. Bei dem Backen entweichen erstere beide gänzlich und erfüllen durch dieses Entweichen ihre Function, indem sie die Porosität des Brodes schaffen. (Das Brod der Juden, wie auch das spanische, hat keine Poren und wird die Verdaulichkeit durch die geringe Dicke bei ersterem und durch die Anwesenheit von Fett bei letzterem erzielt.) Der gebildete Essig bleibt zum Theil mit einigen Verwesungsproducten des Sauerteiges im Brod zurück. Der Erfinder der neuen Verfahrungsweise ging jedenfalls von der Meinung aus, daß

---

39 Man s. den Bericht über dieses Verfahren von W. Odling im polytechn. Journal Bd. CLV S. 148. A. d. Red.

Digitized by Google

das Gähren ausschließlich den Zweck habe, durch Bildung von entweichenden Gasen und Dämpfen die Porosität herbeizuführen, legte dabei aber gar keinen Werth auf den Geschmack, der durch die angeführten Gährungsstoffe dem Brod verliehen wird. Das Brod der Aërated Bread-Company schmeckt nach deutscher Gewohnheit läppisch, wie überhaupt das englische Brod, welches stets sehr wenig gesalzen ist und eine kurze Gährung durchgemacht hat. Für englische Verhältnisse ist daher das Verfahren ganz am Platze; wollte man es in Deutschland einführen, so müßte untersucht werden, ob durch Zumischen von mehr Salz und einer gewissen Menge von Essigsäure der Geschmack des deutschen Brodes erzielt würde. In wie fern jedoch jene bei dem Gährungsverfahren auftretenden Substanzen das Brod für die Gesundheit nachtheilig machen sollen, mag dahin gestellt bleiben.

Das Backen des Brodes geschieht in jener Fabrik in Oefen von wesentlich anderer Construction, als bei der Handbäckerei.

Die verschiedenen Arbeiten der Brodbereitung sind nun der Reihe nach folgende:

Man eröffnet den mit einer mechanischen Verschlußvorrichtung (c) (s. die betreffende Abbildung Fig. 20) versehenen Eingangshals o des kugelförmigen starken Gußeisengefäßes g (Mischer) und nimmt alsdann den gewöhnlich an der Decke aufgehängten Sackschlauch h ab, um eine Verbindung zwischen dem Trichter und dem Mischer herzustellen. Darauf wird ein geeignetes Quantum Mehl durch Einschütten in den Trichter in den Mischer gebracht und dann derselbe wieder vermittelst seiner Vorrichtung luftdicht geschlossen. Nach dieser Arbeit wird der Condensator a, ein kupfernes, cylindrisches, oben halbkugelförmiges, auf dem Mischer angebrachtes Gefäß nebst dem Mischer durch die mit beiden communicirende Röhre e luftleer gepumpt. Man öffnet zu diesem Zweck einfach den Hahn der Röhre e und sorgt für Herstellung der Bewegungstransmission zwischen der im unteren Raum aufgestellten Dampfmaschine und Luftpumpe. Ist dieß genügend geschehen, was durch den an der Wand angebrachten Vacuumzeiger K angezeigt wird, und ist zu gleicher Zeit durch die Röhre f, welche mit einem Wasserbehälter communicirt, das Wasser in dem Condensator a so hoch gestiegen, daß die Wasserstandsröhre b durch Ablesen der Theilstriche die gewünschte Anzahl von Gallonen angibt, so werden sowohl der Hahn der Luftausgangsröhre, wie der der Wassereintrittsröhre geschlossen und es beginnt die Einpressung der Kohlensäure in das im Condensator enthaltene Wasserquantum, oder, mit anderen Worten, die Fabrication von Sodawasser. Dafür wird der Hahn der mit der Gaspumpe communicirenden Röhre d geöffnet und

Digitized by Google

die Bewegungstransmission zwischen Dampfmaschine und Gaspumpe hergestellt. Die Pumpe drückt so das kohlensaure Gas aus dem gefüllten, in der Nähe befindlichen Gasometer in den Condensator. Dieses wird so lange fortgesetzt, bis der an der Wand angebrachte Manometer einen Druck von 195 Pfd. per Quadratzoll englisch anzeigt. Darauf wird abgeschlossen und der Inhalt des Condensators zur Eindringung der Kohlensäure in das Wasser 10 Minuten lang sich selbst überlassen. Nach dieser Zeit wird durch die Röhre p eine Communication zwischen Condensator und Mischer hergestellt, wodurch sich sofort das ganze Sodawasser, mit dem Druck seines eigenen Gewichts nebst der expandirenden Kraft der noch ungebundenen Kohlensäure, in den Mischer ergießt.

Nun ist das Gemisch zum Kneten fertig. Dieß geschieht durch die Rotation der Knetflügel s. In dem kugelförmigen Mischer ist nämlich eine horizontale Welle r vermittelst Stopfbüchsen in der Wandung des Mischers rotirbar gelagert; auf dieser Welle sind sechs Paar Schaufeln radial befestigt, so daß immer ein Paar in einer Ebene liegt, in der sich auch die ganze Wellenachse befindet. Die Schaufeln sind am Ende umgebogen und ein Paar ist stets durch ein oder zwei mit der Achse parallel laufende Querstücke verbunden. (Um die Schaufeln s deutlicher zu erkennen, ist der kugelförmige Mischer nicht rund schraffirt.)

Nach genügendem Kneten wird der Mischer in Ruhe gestellt, der den Auslauf n verschließende Schieber durch Herausziehen in der Richtung der Achse langsam geöffnet und dabei eine hölzerne, nach unten verengte Form zur Bildung des Brodlaibes untergehalten. Der Teig quillt vermittelst des noch vorhandenen Gasdruckes mit Gewalt in die Form, und es kommt hier nur auf die Geschicklichkeit des Arbeiters an, daß durch richtiges Bewegen der Form unter dem Auslauf her und durch rechtzeitiges Schließen des Schiebers die Gestalt und das Gewicht des Brodlaibes richtig ausfällt. Die gefüllte Form wird sofort von einem zweiten Arbeiter abgenommen, auf der geneigten zweitheiligen Bahn m nach dem circa 12 Fuß entfernten Backofen gestoßen, dort auf eine Einschießschaufel gesetzt und in den zum Backen vorbereiteten Ofen eingeschossen. Die leere Form ist indessen durch einen zweiten am Backofen aufgestellten Arbeiter nach der Maschine zurückgestoßen worden. Auf diese Art sind fortwährend die beiden Arbeiter an der Maschine und die beiden anderen an dem Backofen, jeder mit seiner Arbeit, so lange beschäftigt, bis der Mischer geleert und der Ofen gefüllt ist.

Der Backofen ist ganz von Eisen und doppeltwirkend eingerichtet, d. h., er besteht aus zwei über einander befindlichen, unter sich vollständig abgeschlossenen Räumen, von welchen zuerst der obere und dann

Digitized by Google

Verbesserung im Beschlagen von Wagenrädern.

Damit die Reifen recht fest auf dem Rade sitzen, empfiehlt sich das Tränken der Felgen mit heißem Leinöl. Eine ziemlich lange gußeiserne Pfanne wird mit Leinöl gefüllt und dieses bis auf 100° Celsius erhitzt. Das unbeschlagene Rad wird mit der Nabe auf einen Stock gesteckt, um den es sich nach Bedürfniß drehen läßt. Man legt den Stock auf zwei Böcke, die neben der Oelpfanne stehen und läßt das Rad mit seinen Felgen in das Oel hineinhängen. Jede Felge muß 1 Stunde in dem Oel verweilen. Das Holz muß trocken seyn, indem es sonst das Oel nicht annimmt. Das Oel darf nicht höher erhitzt werden, als angegeben ist, damit das Holz nicht verbrannt wird. Das so präparirte Holz zieht keine Feuchtigkeit mehr an, und schwindet daher nicht mehr. Durch die abwechselnde Ausdehnung und Schwindung werden aber gerade die Radreifen lose. (Breslauer Gewerbeblatt, 1865, Nr. 1.)

Die Fabrication des Bessemerstahles in Deutschland; von Professor C. H. Schmidt in Stuttgart.

Die Herstellung des Stahles nach Bessemer's Methode durch Einblasen von atmosphärischer Luft in flüssiges Roheisen ist nunmehr auch in Deutschland zur Ausführung gekommen. Seit längerer Zeit soll das Bessemern in der Krupp'schen Gußstahlfabrik zu Essen im Gange seyn; in welchem Maaßstabe und mit welchem Erfolg, ist aber bei der gänzlichen Verschlossenheit des Etablissements unbekannt geblieben. Im Mai dieses Jahres hat das Hüttenwerk Hörde bei Dortmund die Fabrication auch angefangen und betreibt dieselbe seit dieser Zeit ununterbrochen im großartigsten Maaßstabe. Es werden daselbst jeden Tag 3 Chargen à 7000—8000 Pfund gemacht, d. h. das zur Aufnahme des im Flammofen umgeschmolzenen Roheisens bestimmte Gefäß, die sogenannte Birne, wird jeden Tag 3mal mit je 7000 — 8000 Pfund gefüllt. Dieses Roheisenquantum wird durch die in den Boden des Gefäßes eingeführte Gebläseluft innerhalb 25—30 Minuten in Stahl verwandelt, welcher zunächst in eine große zur Aufnahme von 4000 Pfd. vorgerichtete Pfanne gegossen, und von hier den gußeisernen Formen, Coquilles, zugeführt wird. Es werden dadurch Blöcke von cylindrischer oder vierseitig-prismatischer Form mit 3/4—1 Quadratfuß Basis und 2½—3 Fuß Höhe im Gewicht von 900 bis 1500 Pfund erhalten, deren weitere Verarbeitung durch den Schmiede- und Walzproceß erfolgt. Unter Berücksichtigung des Abganges kann man mithin die tägliche Production des Hörder Werkes auf circa 200 Centner annehmen.

Die fertigen Fabricate bestehen derzeit vorzugsweise aus Eisenbahnschienen und Radbandagen. Beide Gegenstände werden entweder gänzlich aus Bessemerstahl, oder aus Bessemerstahl und sehnigem Eisen angefertigt. Ferner werden auch Scheibenräder mit aufgeschweißten Stahlbandagen geliefert. Nabe und Scheibe werden aus einem einzigen Stück sehnigen Eisens unter dem Hammer in einem Gesenke vorgeschmiedet, dann wird die Stahlbandage umgelegt und in einem Gesenke unter einem großen Dampfhammer mit der Scheibe zusammengeschweißt.

Die ganz aus Bessemerstahl hergestellten Schienen werden mit 70 Thlr., die aus Stahl und sehnigem Eisen angefertigten mit 55 bis 60 Thalern per 1000 Pfd. verkauft. Zur Vergleichung mit diesem Preis geben wir im Folgenden die Preise der Schienen, wie sich dieselben gegen Mitte vorigen Jahres auf westphälischen Werken im Durchschnitt gestellt haben:

gewöhnliche Schienen . . .	33	Thlr.	per	1000	Pfund,
Schienen mit Feinkornkopf . . .	36	„	„	„	„
Schienen mit Puddelstahlkopf . .	45	„	„	„	„
Puddelstahlschienen	52	„	„	„	„

Die Schienen aus Bessemerstahl stehen mithin um 40 Procent höher als die beste Qualität der bisher erzeugten Schienen. Eine theilweise Ausgleichung der Anschaffungskosten dürfte indeß durch das geringere Gewicht, welches man den Bessemerstahlschienen in Folge ihrer größeren Festigkeit geben kann, hervorgehen. Wie sich die Bessemerstahlschienen in Bezug auf die Abnutzung verhalten, müssen die Erfahrungen späterer Zeiten lehren. Läßt man aber die Annahme gelten, daß der Bessemerstahl be-

Digitized by Google

züglich der Abnutzung in demselben Range stehe, wie der Gußstahl, und daß ferner die Abnutzungen der Schienen aus Gußstahl, Puddelstahl und sehnigem Eisen sich ebenso verhalten, wie die Abnutzungen der Radbandagen aus denselben Materialien, für welche sich aus vielfachen Beobachtungen das Verhältniß von 1 : 2 : 6 herausgestellt hat, so lassen sich von der Verwendung dieser Schienen große Vortheile erwarten.

Ueber die Festigkeit des in Hörde erzeugten Bessemerstahles können aus eigener Anschauung mit aller Zuverlässigkeit folgende Angaben gemacht werden. Auf absolute Festigkeit wurden mehrere abgeschmiedete Stücke mit rechteckigem Querschnitt von 13 und 9 Millim. Seite, d. i. 117 Quadrat-Millim. Querschnittsfläche, untersucht. Das Zerreißen erfolgte bei einer Belastung von 10,200 Kilogr., mithin erreichte die Festigkeit per Quadrat-Millim. den Werth von 87 Kilogr. Für die älteren Stahlsorten liegen die Festigkeitscoefficienten zwischen 75 und 100 Kilogr.; es gehört der Hörder Bessemerstahl sonach nicht zu den geringeren Sorten. Die Festigkeit des Schmiedeeisens ist nur etwa halb so groß.

Neue Anlagen zur Erzeugung des Bessemerstahles in der gleichen Ausdehnung wie in Hörde sind im Bau begriffen in der Gußstahlfabrik zu Bochum und auf einer durch eine Commanditgesellschaft neu gegründeten Stahlfabrik zu Oberbilt bei Düsseldorf. Für das Staatshüttenwerk Königshütte in Oberschlesien soll ebenfalls eine Anlage in Aussicht stehen. In Oesterreich hat man in zwei Werken die Fabrication des Bessermerstahles angefangen, nämlich auf dem fürstl. Schwarzenbergischen Eisenwerke zu Turrach und dem der Comp. Rauscher zugehörenden Eisenwerk zu der Heft in Kärnthen. Von Seiten des Staats ist eine dritte Anlage auf dem Hüttenwerk Neuberg im Bau begriffen. Eine andere hat die Südbahn in Prag errichtet; auch in Mähren ist eine Anlage projectirt und ebenso im Banat.

Die durch das Bessemeren möglich gemachte massenhafte Stahlproduction und der billige Preis des Productes werden nach verschiedenen Richtungen hin von Einfluß seyn. Außer der Verwendung des Bessemerstahles zu Schienen, Bandagen, Achsen, Kanonen, Kesselblechen u. s. w. dürfte zunächst seine Verwendung zu Brückenbauten von Wichtigkeit werden. Das gewöhnliche Schmiedeeisen kann bei Brücken mit großen Spannweiten nur unter ungünstigen Verhältnissen angewandt werden, da es im Verhältniß zu seiner Festigkeit ein viel zu großes Gewicht hat; es sind z. B. bei der Dirschauer Weichselbrücke 3 Centner Eisen nöthig, um 1 Centner Nutzlast zu tragen, bei der Britanniabrücke ist das Verhältniß noch ungünstiger. Bereits hat man bei Mastricht in Holland drei Brücken aus Gußstahl von 100—124 Fuß Spannweite für den Straßenverkehr ausgeführt und hat die Absicht, mehrere Eisenbahnbrücken von 300—500 Fuß Spannweite aus demselben Material herzustellen. Einer allgemeineren Verwendung des Gußstahles zu solchen Zwecken steht aber der hohe Preis desselben, 160—180 Thaler per 1000 Pfd. hindernd entgegen, wogegen der um circa 60 Proc. billigere Bessemerstahl sich sehr gut dazu eignen würde.

Schließlich wäre noch zu bemerken, daß aus England und Schweden (Högbo) Bessemerstahl von besserer Qualität und zu höheren Preisen als die oben angegebenen in den Handel kommt. Er kann zu Werkzeugen, Schneidwaaren u. s. w. verwandt werden und kostet per Centner 16—18 Thaler. Um dieses Product zu erzeugen, wird angeblich der Bessemerstahl mit gewissen Zusätzen in Tiegeln umgeschmolzen, und dadurch in wirklichen Gußstahl verwandelt.

Dieser Industriezweig erscheint somit als einer von denjenigen, welchen vorzugsweise eine günstige Zukunft in Aussicht steht. (Württembergis. Gewerbeblatt, 1865, Nr. 1.)

Ueber das größere specifische Gewicht des Bessemer-Metalles im Vergleich mit den anderen Eisensorten und über die besondere Verwendbarkeit des weicheren Bessemer-Metalles.

Bei einem Besuch des Eisenwerks zu Storé bei Cilli (Steiermark) wurde Sectionsrath Tunner von dem dortigen Werksdirector Hrn. Frey darauf aufmerksam gemacht, daß das Bessemer-Metall ein größeres specifisches Gewicht haben müsse, als für Eisen und selbst für Stahl gewöhnlich angenommen wird. Tunner, der den Gegenstand weiter zu verfolgen sich veranlaßt sah, theilt nun in dem Steiermarker Gewerbeblatt Folgendes darüber mit:

Digitized by Google

zu Gesicht, worin der Fleischextract beschrieben ist,[40] und nachdem er sich im Jahre 1862 in München in der Hofapotheke, wo wöchentlich Fleischextract bereitet wird, mit dem genauen Verfahren bekannt gemacht und in Berlin mit dem dazu nöthigen Apparate sich versehen hatte, kehrte er im Jahr 1863 nach Uruguay zurück und hat nun glücklich einen köstlichen Extract hergestellt, der durch seine fett- und leimfreie Beschaffenheit ebenso unveränderlich als wohlschmeckend und dabei so concentrirt ist, daß der Extract von 30 Pfund Muskelfleisch 1 Pfund jener honigartigen Masse bildet: ein Quantum, das z. B. genügen würde, durch bloßes Zugießen von heißem Wasser, mit Brod oder Kartoffeln vermischt, für 128 Soldaten eine so kräftige und nahrhafte Suppe zu bereiten, wie man sie in den ersten Gasthöfen nicht schmackhafter bekommen könnte. Seit den letzten zehn Jahren ist die wohlthätige Wirkung des Fleischextracts immer mehr bekannt geworden, und der Verbrauch desselben beweist, daß er nicht nur von Aerzten in Fällen gestörter Ernährung, Verdauung und körperlicher Schwäche gegeben wird, sondern daß er auch gleichsam ein Hausmittel geworden ist, indem er längst im Handverkauf, d. h. ohne ärztliche Vorschrift, gebraucht und trotz des hohen Preises desselben von 1 fl. 12 kr. für die Unze so viel abgesetzt wird, daß allein die Hofapotheke in München jährlich 5000 Pfund Rindfleisch zu ihrem Bedarf an Fleischsaft verbraucht. Auch ist schon länger bei der französischen Armee von Parmentier und Proust der Fleischextract (extractum carnis) in Wein aufgelöst als das beste Stärkungsmittel für durch Blutverlust geschwächte Verwundete auf dem Schlachtfelde und Reconvalescenten in Feldspitälern dringend empfohlen worden. Da also die Einführung des Fleischsaftes zur Hälfte oder einem Drittel des gegenwärtigen Preises in Europa aus Ländern, wo das Fleisch kaum einen Werth hat, für die europäische Bevölkerung ein wahrer Segen wäre, so hat Hr. v. Liebig sich bereit erklärt, falls der Fleischextract aus Montevideo den Anforderungen der Wissenschaft genüge, seine Echtheit zu bezeugen, unter der Bedingung, daß der Unternehmer das Pfund Fleischextract im Kleinverkauf zu einem Drittel des gegenwärtigen Preises in Europa zu liefern im Stande sey. Nach den vorliegenden Erfahrungen dürfte sich dieser Preis auf etwa 3 Thlr. per Pfund stellen. Hr. Giebert hofft monatlich 5—6000 Pfd. nach Europa senden zu können.

Kaffee als Mittel bei Vergiftungen durch Pilze.

Bei der Vergiftung durch Pilze hat Dr. Humbert mit dem besten Erfolge Clystiere von Kaffee angewandt, und berichtet darüber im Journal de Chimie médicale Folgendes:

Der regnige Herbst des letzten Jahres hat sehr viel zu dem Gedeihen der Pilze beigetragen, und ist dieses eine Ursache zu häufigen Vergiftungen geworden. Verfasser hat mehrere solche Fälle beobachtet und unter Anderem sehr interessante Einzelheiten mitgetheilt, die wohl verdienen aufgezeichnet zu werden. Besonders handelte es sich um eine Familie, die aus vier Mitgliedern besteht, dem Vater, der Mutter und zwei Kindern, welche alle vier zu derselben Zeit durch denselben Champignon vergiftet worden sind. Bei den beiden Kindern trat heftiges Erbrechen ein, und nach der Aussonderung des Giftes folgte eine schnelle Besserung. Was aber die Eltern betrifft, bei denen sich kein Erbrechen einstellte, so zeigte sich die Vergiftung sehr deutlich, aber die Symptome derselben stellten sich bei den beiden Persönlichkeiten ganz verschieden heraus. Die Frau befand sich nämlich in einem Zustande außerordentlicher Gehirnaufregung, charakterisirt durch große Wuth und unaufhörliche Gesprächigkeit. Der Mann hingegen war in eine Stumpfheit versunken, welche bis zum Zustande völliger Unempfindlichkeit, bis zum Starrkrampf anwuchs. Da ihm aber das Schlucken unmöglich war, so wandte man wiederholte Clystiere von Kaffee an. Dieses Verfahren brachte vortreffliche Wirkungen hervor; der Krampf und die Betäubung gingen vorbei, und bald war der Mann wieder hergestellt. Bei der Frau wurde durch die Anwendung desselben Mittels keine Erleichterung erzielt; auch nicht durch Aether und Kirschlorbeerwasser; erst Blutegel, die am folgenden Morgen gebraucht wurden, schienen die Aufregung zu vermindern und führten ziemlich schnell die Genesung der Kranken herbei. (Industrieblätter, 1864, Nr. 11.)

[40] Man s. die Abhandlung des Hrn. v. Liebig „über das zweckmäßigste Verfahren Fleisch zu kochen, Fleischbrühe und Fleischextract zu bereiten, und das Fleisch einzusalzen" im Jahrgang 1847 des polytechn. Journals, Bd. CVI S. 54.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

XXXIX.

Ueber Panzerschiffe; vom Admiral Paris.

Aus den Comptes rendus, t. LVII p. 969.

Ich übergebe hiermit der (französischen) Akademie eine Abhandlung über die gegenwärtig die Marine am meisten beschäftigende Frage, nämlich die der Panzerschiffe.

Die Umgestaltung der Kriegsfahrzeuge in Panzerschiffe ist, soweit sie sich auf deren Verwendung in ruhigem Wasser bezieht, mit vollständigem Erfolge durchgeführt worden, indem sich die Aufgabe hierbei auf die Gewichtsberechnung der weggenommenen und durch Eisenplatten ersetzten Kanonen, Verdecke und Masten reducirte.

Weniger einfach jedoch gestaltet sich die Frage, sobald es sich um das Verhalten dieser neuen Constructionen in bewegter See handelt, d. h. wenn alle die beträchtlichen Massen, deren Wirkung auf das ganze System durch die vorgenommenen Aenderungen ihrer Lagen umgestaltet wurde, den heftigsten Bewegungen ausgesetzt sind. In der That zeigte es sich auch alsbald, daß diese in so vielen anderen Beziehungen bemerkenswerthen neuen Fahrzeuge den Fehler haben, bedeutend stärker zu rollen als die älteren Schiffe, woraus sich für erstere ein doppelter Nachtheil ergibt, indem sie statt übereinander liegende Batteriedecke zu besitzen, deren obere außer dem Bereiche der Wellen liegen, ihre ganze Bestückung in der unbedeutenden Höhe von 1,70 bis 2 Met. über der Schwimmfläche führen. Es bedarf demnach keines sehr bedeutenden Rollens, um dieselben zum Schließen der Lucken zu nöthigen, während überdieß dieselben Bewegungen jede sechste oder achte Secunde den unteren Theil des Panzers bloßlegen, da derselbe bloß bei vollem Tiefgange und in der Mitte des Schiffes bis zu 2 Meter unter die Schwimmfläche sich erstreckt. Solche Schiffe verlieren in diesem Falle zu gleicher Zeit an Stärke und an Widerstandsfähigkeit.

Es ist begreiflich, daß diese wichtige Frage mich, sowie viele andere Officiere beschäftigt und daß sie die Erinnerung an die alten Constructionen wachgerufen hat, deren Bewegungen durchgehends weniger stark waren

Digitized by Google

als die der neueren Schiffe. Diese alten Formen unterscheiden sich von den neuen mit senkrecht über der Wasserlinie aufsteigenden Bordwänden, besonders durch ihre wie unter Wasser ebenso auch oberhalb in kreisförmiger Krümmung fortgesetzten Spantenformen. Sie besaßen nämlich die mit so vieler Schönheit ausgeführten einfallenden Seiten, wodurch die Form des Schiffes sich der Gestalt eines Umdrehungskörpers mit in der Schwimmfläche liegender horizontaler Achse näherte, welcher, falls er homogen wäre, gar keine Stabilität besitzen würde und sich mit dem Finger umdrehen ließe. Weil aber einem solchen Körper in Folge seiner Form keine Kraft innewohnt, um ihn in irgend einer Lage zu erhalten oder in eine solche zurückzuführen, so besitzt er auch keine Kraft, um eine Lage zu verändern, welche durch ein außerhalb der Achse befindliches Gewicht hervorgerufen würde. Ein Floß hingegen hält sich durch seine eigene Form horizontal, es folgt aber auch den geringsten Wellenbewegungen des Meeres. Man kann sich hiervon täglich überzeugen durch Vergleichung der als Ankerbojen dienenden schwimmenden Fässer, mit den sogenannten Kielbrahmen; wenn die ersteren auf- und niedersteigen ohne eine Winkelbewegung zu machen, erleiden letztere die heftigsten Schwankungen und sind mit Schaum überdeckt.

Es wirft sich hier von selbst die Frage auf, warum man denn von diesen alten Formen abgekommen sey? Die Ursache hiervon ist, daß sie mit ihren Vorzügen den Nachtheil verbanden, einen bedeutenden Ballast zu bedürfen, und daß folglich ein Schiff, welches etwa 400 Tonnen des letzteren zu führen genöthigt war, ein gleiches Gewichtsquantum weniger Ausrüstungsgegenstände einnehmen konnte. Man hat deßhalb auch die interessante Aufgabe der Construction von Kriegsschiffen älterer Form ohne Ballast zu lösen versucht, erhielt jedoch so heftige Bewegungen, daß man auf die Lösung dieser Aufgabe verzichten mußte, während gegenwärtig Maschine und Kessel einen bleibenden Ballast bilden, daher ein Umschlagen unter drei Vorsegeln nicht mehr zu befürchten ist. Unter den gegen das Einfallen der Schiffswände erhobenen Einwürfen wurde namentlich der Mangel an Raum zu vollständigen Segelmanövern auf schmalem Verdecke, die Hindernisse des Ueberspringens von einem Schiffe auf's andere beim Entern, sowie der zu spitze Winkel der Wanten und Pardunen geltend gemacht. Auf einem Panzerschiffe gibt es jedoch keine Gesammtmanöver mit drei Schooner- und einem Marssegel; mit Maschinen von 4000 Pferdekräften ist keine Enterung mehr möglich, und drei schwache Masten werden leicht getragen. Hingegen kommt es hier, wie wir gesehen haben, mehr denn je darauf an, wenigst möglich zu rollen. Der erwähnte Uebergang von der älteren rückspringenden zu den neueren

Digitized by Google

Schiffsformen erklärt sich auch noch dadurch, daß unter Ludwig XIV. und bis zum Kaiserreiche alle Kriege auf dem Ocean ausgefochten, seit dem Frieden aber die Flotten durch die politischen Verhältnisse auf den ruhigen Gewässern des Mittelmeeres und besonders des Archipels zurückgehalten wurden; von letzterem Zeitabschnitte an finden wir die geraden Wände und die heftigen Rollbewegungen.

Zum Verständnisse dieses Einflusses der Formen auf die Bewegungen ist in Betracht zu ziehen, daß, indem die Welle auf der einen Seite eben so viel aufsteigt als sie auf der anderen Seite sinkt, sie bloß in der äußeren Gestalt des Schiffes einen Anhaltspunkt findet, um dasselbe aus seiner Lage zu bringen; indem sie letzteres thut, theilt sie aber die Bewegung allen vorhandenen Massen mit, deren Trägheitsmomente nach Maaßgabe ihrer Ortspunkte selbst derartig wirken, daß bisweilen sogar Kanonen über Bord geschleudert werden trotz der sie festhaltenden Seile.

Diese Wirkungen der Massen haben zu einer Vergleichung der Rollbewegungen mit denen eines Pendels Veranlassung gegeben, welche jedoch bloß in dem Falle richtig wäre, wenn das Schiff nur einmal einen Antrieb empfienge. Dem ist jedoch nicht so, da die Wellenwirkungen periodisch fortdauern, so daß es sich nicht um die bei einem Pendel, sondern um die bei einem heftig bewegten Waagbalken eintretenden Erscheinungen handelt; wenn man z. B. die 5 Secunden dauernde normale Schwingungszeit des Waagbalkens mit Gewalt auf 4 oder 3 Secunden reducirt, so muß eine gewisse Heftigkeit in seinen Bewegungen eintreten, während selbige, obwohl sanft bleibend, an Ausdehnung zunehmen wenn der Antrieb stets von 5 zu 5 Secunden erfolgt; auf 6 Secunden ausgedehnt vermindert sich die Intensität, weil der Antrieb mit der Differenz der Geschwindigkeiten erfolgt. Da die Wellen ungefähr nach 5 bis 8 Secunden auf einander folgen, je nach dem Zustande des Meeres, so geschehen auch die Rollbewegungen in denselben Zwischenräumen, jedoch mit großer Verschiedenheit in Ausdehnung und Heftigkeit. Es ist dieß ersichtlich, wenn bei todtem Seegange die Wellen in ganzer Einfachheit ihrer Formen erscheinen und alsdann jedes Schiff, welches auch seine Größe seyn mag, augenblicklich ihren Einwirkungen gehorcht. Was nämlich bei einem Waagbalken durch Stöße geschieht, wird bei einem Schiffe durch Niveau-Schwankungen des Wassers verursacht; während auf der einen Seite 300 aus dem Wasser gehobene Kubikmeter sich ohne Unterstützung befinden und sich zu senken beginnen, werden auf der anderen Seite 300 Kubikmeter, die unter das Wasser getaucht sind, nach aufwärts getrieben. Alles Angeführte scheint sehr einfacher Natur zu seyn, läßt aber keine Erklärung durch Rechnung zu, da es nicht möglich ist, in

Digitized by Google

Ziffern ausgedrückte Rechnungselemente zu erhalten. Denn was sind diese Hügel, welche so schnell sich fortzubewegen scheinen, daß noch nie ein Schiff ihnen folgen konnte und die doch nur durch Auf- und Niedersteigen der einzelnen Wassertheilchen erzeugt werden? Man ist noch nicht einmal über die Form der Wellen unterrichtet, und die Hydrauliker werden zugeben müssen, daß diese mächtigen Bewegungen der Flüssigkeiten auf noch nicht ergründeten Gesetzen beruhen.

Man muß demnach zu den durch eine alte Erfahrung erprobten Schiffsformen zurückkehren, welche jetzt keine Nachtheile mehr darbieten; einem Umdrehungskörper ähnlich, werden sie weniger heftige Bewegungen annehmen und die Trägheitsmomente der Eisenmassen des Panzers nicht zur Wirkung kommen lassen. Ich habe zu diesem Zwecke eine große Anzahl der während der denkwürdigen Zeitepoche Ludwig's des XVI. gebauten Schiffe copirt und verglichen, und endlich das im Jahre 1740 von Ollivier gebaute berühmte Linienschiff Royal-Louis zum Modelle genommen. Da jedoch den durch die Panzerung und die Bewegung mittelst Dampfkraft gegebenen Bedingungen Rechnung getragen werden mußte, so war es nöthig die Formen des Vorder- und Hintertheiles mehr scheinbar als wirklich zu verändern, während die das Rollen hauptsächlich beeinflussenden Querschnittsformen sorgfältig beibehalten wurden. Da der alte Dreidecker ein bedeutend geringeres Gewicht zu tragen hatte, so mußten die Dimensionen vergrößert und das Deplacement von 4730 auf 7500 Tonnen erhöht, also das der Panzerfregatte Couronne noch um 1200 Tonnen übertroffen werden, weil die täglich zunehmende Zerstörungskraft der Artillerie unter Wasser schon Platten von 0,15 statt 0,12 Met. und über Wasser von 0,12 statt 0,10 Met. Dicke erheischt. Deßgleichen ist statt einer 900pferdigen Maschine eine solche von 1100 Nominal-Pferdekräften erforderlich, um den größeren Schiffskörper auch noch mit vermehrter Geschwindigkeit zu bewegen.

Es sind dieses die allgemeinen Grundzüge des in einem Maaßstabe von 0,1 Met. per Meter gezeichneten Planes, welchen ich der Akademie vorlege.

Dieser Entwurf bietet noch einige Eigenthümlichkeiten dar, welche ich hier kurz besprechen will. So zeigt derselbe einen horizontalen Kiel, wie die vorzüglichsten Packetboote, statt einer um 1,20 Met. stärkeren Tauchung achter, wie sie bei den meisten Kriegsschiffen vorkommt. Es ermöglicht dieß bei gleichem Deplacement das Einlaufen in Häfen, welche außerdem unzugänglich wären. Anderntheils jedoch würde in Folge dessen die Schraube einen zu geringen Durchmesser erhalten, um die Wirkung der Maschine auf eine Masse von 7,500,000 Kilogrammen übertragen

Digitized by Google

zu können. Ich schlage demnach die Anwendung von zwei Schrauben vor, wie sie schon auf mehreren kleinen Schiffen vorhanden sind und worin ich hauptsächlich den Vortheil einer Theilung der Maschinenwirkung erblicke; bei diesen großen Treibapparaten stehen nämlich die Wirkungen nicht mehr im Verhältnisse zu den Dimensionen der entsprechenden Theile, und eine Maschine von 1000 Pferdekräften, in allen ihren Theilen einer 500pferdigen ähnlich, besitzt nicht gleich gute Elemente eines guten Ganges. Bei voller Geschwindigkeit ist ein durch eine einzige Schubstange übertragener Druck von mehr als 50,000 Kilogrammen furchterregend, wenn man diese Schubstange in einer Minute sich 50mal hin und 50mal zurück bewegen sieht. Zwei auf eine doppelte Wassermenge wirkende Schrauben haben einen geringeren Rücklauf als eine einzige, d. h. das Wasser weicht unter dem Drucke weniger zurück, gerade so wie der breite Fuß eines Kameeles wenig in den Sand einsinkt. Die auf zwei Schrauben vertheilte Arbeit wird jedenfalls auch die zu häufigen Brüche der Flügel seltener machen, was namentlich von großer Wichtigkeit ist für solche Schiffe, welche zu wenig Segel führen, um im Falle der Gefahr auf den mechanischen Treibapparat verzichten zu können. Bloß die Seeleute werden in dem Systeme der Doppelschrauben Nachtheile erblicken, weil sich dieselben weiter hinaus auf die Seiten des Schiffes erstrecken und somit größere Gefahr der Umstrickung der Schraubenflügel durch schwimmende Gegenstände besteht. Dagegen besitzt man aber im Falle der Beschädigung des einen Propellers am anderen stets einen Reserveapparat von noch hinreichender Stärke, um das Schiff mit einer nicht zu geringen Geschwindigkeit zu treiben, ohne die Wirkung des Steuerruders viel zu beeinträchtigen. Dieses System wurde wohl deßhalb nicht schon früher in Vorschlag gebracht, weil es bei hölzernen Schiffen unausführbar ist, da das Gerippe zum Durchgange einer jeden der beiden Achsen hätte durchschnitten werden müssen. Bei eisernen Constructionen hingegen läßt sich den Rippen jede beliebige Form geben und das Ausgangsrohr der Achse erhält die gleiche Stärke wie der übrige Bau.

Schließlich bemerke ich, daß die gegenwärtigen Panzerschiffe um den vierten Theil schwerer sind als ein ehemaliger Dreidecker und gleichwohl nicht höher über Wasser ragen als eine Fregatte. Es folgt hieraus, daß bei einem Seegange, welcher das Linienschiff zur Schließung seiner oberen Lucken nöthigt, das Wasser über das Panzerschiff hinausschlägt und theilweise in den Raum hinabfließt, von wo es bloß durch Pumpen entfernt werden kann. Ich habe deßwegen schon vor drei Jahren vorgeschlagen, sich wie bei den schnellfahrenden Packetdampfern hiegegen durch Ueberdachung des Vordertheiles vermittelst eines ziemlich ausgedehnten Verdeckes

Digitized by Google

zu schützen. Da jedoch das über dieses Deck hinschwellende Wasser mit einer Geschwindigkeit gleich der des Schiffes gegen den Hintertheil zu abfließt, so würde es den durch das Deck erstrebten Schutz zu nichte machen, wenn man letzteres nicht mit schiefen Leisten versähe, um die Richtung des Wasserstromes abzulenken und denselben wieder über Bord zu leiten. Ohne diese Vorsichtsmaßregeln werden die Panzerschiffe den reich beladenen Packetdampfern nachschauen müssen, ohne sie verfolgen zu können, weil das in den Raum hinabstürzende Wasser die Kesselfeuer auslöscht.

Dieß sind in Kurzem die hauptsächlichen von mir der (französischen) Marine vorgeschlagenen Aenderungen.

XL.

Undurchdringliche Panzer.

Mitgetheilt vom Artillerie-Hauptmann Dy. in Cassel.

Unter dieser Ueberschrift wird im Scientific American vom 26. März 1864 der Auszug eines von John Ericsson an das nordstaatliche Marine-Secretariat gerichteten Schreibens mitgetheilt, wornach die Ursache der Erscheinung, daß selbst 1 Fuß dicke und aus dem besten Schmiedeeisen gefertigte englische Panzer dem Anpralle schwerer und mit großer Geschwindigkeit begabter Geschosse nicht zu widerstehen vermögen, lediglich in dem Umstande zu suchen seyn soll, daß diese englischen Panzer aus dem Ganzen geschmiedete massive Blöcke sind, deren einzelne, vom Geschosse getroffene Punkte wegen geringer Zusammendrückbarkeit des Materiales, der zerschmetternden Wirkung des ersteren nicht Cohäsionskraft genug entgegenzusetzen vermögen.

„Eingehende Studien über diesen Gegenstand, sagt Ericsson, haben mich neben Auffindung dieser Ursache der ungenügenden Widerstandsfähigkeit massiver Panzer von einem solchen Materiale und einer solchen Massenhaftigkeit zugleich auch als sachgemäßes Beseitigungsmittel dieses Uebelstandes ein blätteriges (laminated) Gefüge der Panzerwände erkennen lassen, welches die lebendige Kraft (vis viva) des an sie anschlagenden Geschosses allmählich erschöpfend, die innerste solide Masse des Panzers von seiner Wirkung ganz unberührt läßt. — Sind die einzelnen Plattenschichten eines solchen blätterigen Panzergefüges nämlich

Digitized by Google

durch meßbare Entfernungen von einander getrennt, so werden die äußeren Lamellen dann nur allmählich und zwar jede für sich als selbstständiger Körper zersplittert werden können, ohne daß diese Zerstörung dabei auch auf die jedesmalige nächstinnere Plattenschicht übergetragen wird. Bei massiven Panzerblöcken aber muß sich, vermöge der geringen Zusammendrückbarkeit des Materials, jeder Spalt oder Bruch sofort durch die ganze Masse des Panzers fortsetzen und daher kommt denn auch die ganz unerwartet eingetretene Zerstörung der ungeheuren Schmiedeeisen-Panzerblöcke Englands."

Hiernach werden in dem besagten Auszuge des Ericsson'schen Schreibens an das Marine-Secretariat auch noch Resultate von Schießversuchen mitgetheilt, welche Capitän Dahlgren in den Washingtoner Marine-Räumen mit eilfzölligen Dahlgren-Geschützen von 30 Pfund Pulverladung auf 34 Yards Zielentfernung gegen eine 15zöllige nach dem Lamellen-Principe construirte Panzerscheibe ausgeführt hat, deren senkrecht gegen die anschlagenden Geschosse gerichtete Schichten in erster Linie aus einer sechszölligen Eisenplatte, in zweiter und dritter Linie aber aus fünf- und beziehungsweise vierzölligen Platten von Schmiedeeisen bestanden. — Die inneren neun Zoll Plattenstärke blieben hierbei vollständig ganz, und selbst in der äußeren Platte hatten die Geschosse nur Kugeleindrücke von etwa zwei Zoll Tiefe hervorgebracht. Ericsson schließt aus dem Schutze, welchen hiernach bei Anwendung der Lamellenconstruction die äußere sechszöllige Panzerplatte gewährt, auf eine vollkommene Undurchdringlichkeit der Seitenwände des „Puritan" und des „Dictator," welche Schiffswände innerhalb sechszölliger schmiedeeiserner Panzerplatten noch Längenstreifen desselben Materiales und weiter eine vier Fuß starke Eichenholzfütterung haben, während die verwerflichen durchgehenden Bolzen, welche bei dem „Warrior" angewendet wurden, bei Construction dieser Lamellenpanzerungen ganz vermieden worden sind.

XLI.

Ziegelpresse von L. Preiswerk, Mechaniker in Kleinhüningen bei Basel.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Von dieser bewährten Ziegelpresse neuer Construction ist Fig. 1 die vordere Ansicht, Fig. 2 die Seitenansicht und Fig. 3 der Grundriß.

Digitized by Google

Die Maschine besteht aus drei Ständern a, a, a, wovon die zwei größeren die Achse b und eine sechsseitige Walze c tragen; der mittlere, mit dem kleineren verbundene Ständer trägt das Schwungrad mit Getrieb. d ist der Preßkopf, welcher in den Führungen e seine Geradführung hat, und an dessen unterer Seite der obere Theil der Form angeschraubt ist. Sechs untere Theile der Form sind auf die sechs flachen Seiten der Walze befestigt. — An dem Wellbaume b bewegen sich ein mit dem Preßkopfe verbundenes Excentric und eine Herzscheibe f, welche auf die durch eine Spiralfeder heraufgedrückte Stange g drückt zum zeitweisen Ausrücken und Feststellen der Walze c vor und nach dem Niedergange des Preßkopfes. Ferner befindet sich an dieser Achse das Radsegment h, welches bei je einer Umdrehung der Achse die Walze um den sechsten Theil seines Umganges nach jedem Druck des Preßkopfes weiter rückt.

Zur Bedienung dieser Maschine, nämlich zum Auflegen des auf dem Thonschneider vorgearbeiteten Lehmes und zum Wegnehmen des fertigen Ziegels, sind zwei Personen erforderlich.

Auf dieser Maschine lassen sich nicht nur sogen. Falzziegel und gewöhnliche Ziegel (die sehr leicht, dauerhaft und schön erzielt werden), sondern auch Platten, Ornamente, verzierte Leisten ꝛc. anfertigen.

Die Maschine erfordert die Kraft von zwei Männern und liefert bei einiger Uebung der Arbeiter fünf Tausend Stück per Tag.

XLII.

Kork-Schneidmaschine von Borie und Mackie.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, October 1864, vol. XLVIII p. 280.

Mit Abbildungen auf Tab IV.

In den Figuren 4 — 6 sind C, C, C, C parallele Querhölzer eines Rahmens oder Gestelles, an dessen Vorderseite sich das verticale Messer A continuirlich umdreht, welches an den Rand einer horizontalen Scheibe B (Fig. 5) befestigt ist. In den hinteren Enden der Querhölzer dreht sich eine Welle E um, an welche Arme F befestigt sind, die durch die Stangen e (in Fig. 4) mit Gleitstücken D (Fig. 6) verbunden sind, welche sich in Schlitzen a der Querhölzer C verschieben und in denen sich die Zapfen der Wellen c und c' bewegen. Auf jeder von den Wellen c sitzt eine

Digitized by Google

gezahnte Scheibe J, die mit einer kleineren Scheibe J' auf der Welle c' im Eingriffe steht.

An einem Arm d, welcher an der Seite des Endquerholzes C hervorsteht, ist das eine Ende einer Coulisse H angehängt, deren anderes Ende von einer Gummifeder festgehalten wird, die das Ende der Coulisse nach dem Querholz hinzuziehen strebt. Der Schlitz f der Coulisse erweitert sich an beiden Enden derselben und es steht aus letzteren der Zapfen von einer der Wellen c' hervor, die hier mit einem Bunde i versehen ist, welcher gerade so groß ist, daß er ungehindert durch die erweiterten Enden des Schlitzes, aber nicht durch den engeren Theil desselben hindurchgehen kann.

Eine um die Welle c' aufgewickelte Feder m ist mit ihrem einen Ende an das Gleitstück D, mit ihrem anderen an den Ring n befestigt, der sich ungehindert um die Welle, aber nicht seitwärts bewegen kann.

In entsprechenden Lagern an der Unterseite der Querhölzer C drehen sich die Wellzapfen der beiden Treibscheiben I um, welche letztere so angebracht sind, daß wenn die Theile der Maschine die in Fig. 4 und 6 gezeichnete Lage einnehmen, jede Treibscheibe in die über ihr befindliche Scheibe J eingreift.

Setzt man die Maschine in Gang, so wird dem Messer A und den Treibscheiben I eine rotirende Bewegung in der Richtung des Pfeiles mitgetheilt; dann schiebt man ein Korkstück in der weiter unten zu beschreibenden Weise zwischen die Scheiben k, k und setzt die Welle E in eine schwingende Bewegung. Bei dem Beginne dieser Bewegung der Welle E und ihrer Arme in der Richtung der Pfeile (Fig. 4) wird sich auch das Gleitstück D mit den Wellen c und c' vorwärts bewegen, die Umfänge der Scheiben J werden mit denen der sich umdrehenden Scheiben I in Eingriff kommen und es wird so eine schnell rotirende Bewegung den Wellen c und c' sowie dem Korkblock mitgetheilt, welcher letztere, sobald man ihn mit dem Messer A in Berührung bringt, von diesem rasch cylindrisch geschnitten wird.

Nähert sich das Gleitstück D der Grenze seiner vorwärtigen Bewegung, so kommt der Bund i dem erweiterten Theile des Schlitzes f gegenüber zu liegen, die Coulisse H wird über den Bund i geschoben und durch die Einwirkung der Kautschukfeder o gegen die Seite des Querholzes C gedrückt. Sobald das Gleitstück D zurückgeht, wird der Bund i auf der Außenseite der gebogenen Coulisse H liegen und die Welle c' wird auf diese Weise seitwärts gezogen werden, so daß die Scheibe k aufhört, den Korkpfropfen fest zu halten, der dann in einen darunter stehenden Behälter fällt.

Digitized by Google

Hierauf wird ein neues Korkstück in die durch die punktirten Linien (in Fig. 4) bezeichnete Lage gebracht und bei dem weiteren Rückgange des Gleitstückes D nimmt der Abstand zwischen den Scheiben k zu, bis sich letztere zu beiden Seiten des Korkes befinden, was der Fall ist, wenn der Bund i das weite Ende der Coulisse H erreicht und durch dasselbe hindurchgeht; und sobald die Spiralfeder m den Bund i an der einen Welle c' zurückzieht, wird die Scheibe k an dem anderen Ende der Welle auf den Kork drücken, der von beiden Scheiben festgehalten und wieder vorwärts geführt wird, um in der vorher beschriebenen Weise der Einwirkung des Rades A ausgesetzt zu werden.

Je nach Erforderniß können auch mehrere solcher Zuführungsapparate um das Schneidrad A angebracht werden.

Fig. 5 stellt eine Vorrichtung dar, um die Klinge des Messers A immer sehr scharf zu erhalten. o ist ein fester Rahmen, welcher an der einen Seite des Messers A angebracht wird und in welchem das Stück M gleitet, das durch Umdrehung der Schraube p gehoben und gesenkt werden kann. Auf jeder Seite des Stückes M befinden sich Klötze, in welchen sich die Wellzapfen von den Schleifrädern L, L umdrehen. Eines von diesen Schleifrädern hat eine solche Lage, daß es die innere Seite der Messerklinge hohl schleift, während das andere Rad die äußere Kante der Klinge nur leicht berührt. Die Schleifräder werden zusammen in Gang gesetzt und sind durch irgend einen passenden arbeitenden Theil der Maschine so mit einander verbunden, daß sie in constanter Rotation erhalten werden. Sobald die Messerklinge oben weggeschliffen ist, wird das Stück M entsprechend gesenkt, um die Schleifräder dadurch wieder richtig zu der Klinge zu stellen.

Bei den HHrn. Borie und Mackie (welchen die beschriebene Maschine für die Vereinigten Staaten am 29. September 1863 patentirt wurde) steht gegenwärtig eine Maschine mit drei Zuführungs- und einem Schärfapparate im Betriebe, die in gleichen Entfernungen um das Schneidrad angebracht sind. Bei jedem Zuführungsapparate steht ein Arbeiter, welcher täglich — in 10 Arbeitsstunden — über 11000 Korkpfropfen zuführt; es werden also von dieser Maschine täglich 33000 Stück Pfropfen geliefert, die ebenso glatt und regelmäßig als mit der Hand geschnittene sind. Bringt man den Zuführungsapparat in einem Winkel zu dem Messer an, so können die Korkpfropfen in jeder beliebigen conischen Form geschnitten werden.

Digitized by Google

XLIII.

Hydraulische Presse mit nachgebendem und constantem Druck; von Lobry in Lyon.

Aus Armengaud's Génie industriel, December 1864, S. 318.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Die sich mehr und mehr verbreitende Anwendung der hydraulischen Pressen findet noch in mehreren Industriezweigen einige Beschränkung; so zeigt z. B. die Compression von Stoffen wechselnden Volumens, selbst bei einer geringen Menge derselben unter der Presse, nicht mehr die nothwendige Regelmäßigkeit, denn die voluminösen Theile werden stark gepreßt, und die schwächeren empfangen fast keinen Druck.

Lobry hat durch seine neuen Combinationen dahin gestrebt, die hydraulische Presse, welche sonst nach dem Abstellen der Pumpe unbeweglich ist, in den Stand zu setzen, mit constantem Druck unter allen Volumenveränderungen der comprimirten Masse nachzugeben und so eine gewissermaßen elastische Pressung auszuüben. Die hydraulische Presse wird dadurch zum Kalandern und Moiriren der Gewebe besser anwendbar, sowie zum Auspressen solcher Substanzen, deren syrupartige flüssige Theile bei fixem Druck nicht so rasch ausfließen, wie es nöthig ist.

Diese Elasticität erreicht der Erfinder durch folgende Einrichtungen:

1) Durch Hinzufügung eines zweiten Kolbens in einem mit dem ersten verbundenen Cylinder; dieser Kolben ist entweder direct oder mittelst eines Mechanismus so belastet, daß das Gewicht je nach dem Verhältniß der Kolbenflächen dem auszuübenden und zu unterhaltenden Drucke entspricht.

2) Durch Einsetzung zweier concentrischer Kolben in demselben Cylinder und Belastung derselben mittelst Hebeln, welche ihre Stützpunkte auf dem äußeren Kolben haben, während sie durch den inneren Kolben gehoben werden, so daß man durch Belastung dieser Hebel den Druck unterhalten kann.

3) Endlich durch Anbringung mehrerer getrennter oder in den Tragsäulen der Presse befindlicher Luftbehälter; die Luft wird durch den Druck comprimirt und dehnt sich dann bei dem Nachgeben der Masse aus, so daß sie einen Druck ausübt gleich demjenigen, durch welchen sie zusammengepreßt worden ist.

Figur 11 stellt als Beispiel eine solche hydraulische Presse mit nachgebendem und constantem Druck im Aufriß dar; sie ist mit einem be-

Digitized by Google

lasteten zweiten Kolben versehen und dient zum Kalandern und Moiriren von Zeugen mittelst horizontaler Walzen und Platten.

A ist der gewöhnliche große Preßcylinder, D sind die Tragsäulen; an diesen Cylinder ist der zweite kleinere B angegossen, dessen Kolben C das Gewicht E trägt, welches mittelst eines Hebels wirkt, der aus dem Gelenk l und l' und den Armen m und m' besteht; das Gewicht kann durch die Stellschraube n, welche den Hebelarm m' verlängert oder verkürzt, verändert werden.

Die Cylinder B und A sind verbunden und werden durch eine gewöhnliche Pumpe bedient. Ihre respectiven Kolben übertragen den erhaltenen Druck im Verhältniß ihrer Fläche, und zwar der größere A auf den zu pressenden Gegenstand, und der kleinere B auf das Gewicht E, welches er bei Unterbrechung des Druckes hebt, indem die Verbindung mit der Pumpe zugleich aufgehoben wird. Wenn der gepreßte Gegenstand sein Volumen vermindert, so treibt der Kolben C, unter dem Einfluß seines Gewichtes, den Kolben im Cylinder A nach; wenn dagegen das Volumen des Gegenstandes zunimmt, so sinkt der Kolben A und hebt B nebst dessen Gewicht. Der Druck ist sonach zugleich elastisch und constant.

Der übrige Mechanismus der Presse gehört zu ihrer Anwendung für das Kalandern und Moiriren der Zeuge. Es sind dieß die zwei horizontalen heizbaren Platten F, F'. Die Platte F kann auf den Rollen a, welche der Kolben A trägt, verschoben werden; F' ruht auf den an den Säulen angebrachten Rollen b und gleitet bei der Arbeit über die Rollen c am Kopfstück der Presse. Zwischen beiden Platten liegen die Kalander- oder Moirirwalzen G.

Die Bewegung der beiden Platten geschieht in entgegengesetzter Richtung und wird durch Zahnstangen an diesen Platten und durch die Räder d und d' bewirkt, welche von der endlosen Schraube H, H' getrieben werden. Die Rückwärtsbewegung erfolgt durch eine am Preßkopfe befindliche Ausrückung.

Bei der anderen, hier nicht dargestellten Presse wird die Elasticität und Constanz des Druckes durch einen einzigen Cylinder mit zwei concentrischen Kolben erzielt; der erste Kolben trägt zwei Hebel an ihren Stützpunkten; der zweite Kolben wirkt auf den kürzeren Arm dieser Hebel und der Druck ist also elastisch gemacht sowohl durch die Gewichte als durch die Schubdifferenz der beiden Kolben, welche durch ihre Flächendifferenz veranlaßt wird.

Die Anwendung dieser Presse zum Kalandern und Moiriren der Zeuge geschieht durch eine kreisförmige Platte, welche einen hohlen durch

Digitized by Google

Dampf erhitzten Cylinder gegen einen hohlen und ebenfalls erhitzten Halbcylinder drückt, dessen hin- und hergehende, stets derjenigen der Platte entgegengesetzte Bewegung in ähnlicher Weise wie bei der oben beschriebenen Einrichtung hervorgebracht wird.

XLIV.

J. Mannhardt's neue Uhr mit freiem Pendel.

Aus der Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1865, Nr. 2.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Diese neueste Erfindung des bewährten Thurmuhren- und Maschinenfabrikanten J. Mannhardt in München ist gewiß bestimmt, in der höheren Uhrmacherkunst Epoche zu machen, hat aber nichts desto weniger bei Fachmännern mehrfach Zweifeln begegnet aus dem Grunde, weil bis jetzt nur immer unvollständige Berichte und Nachrichten darüber in die Oeffentlichkeit gelangt sind. Ich werde, um solchen irrigen Ansichten zu begegnen, nach einigen einleitenden Bemerkungen eine genaue Beschreibung der neuen Uhr folgen lassen.

Hrn. Mannhardt's außergewöhnliche Erfindungsgabe zeigte sich bei allen den vielen von ihm gelieferten Uhren und Hülfsmaschinen, und ich habe mich durch Augenschein überzeugt, daß, nachdem er die Thurmuhren überhaupt auf jene Stufe gehoben, daß sie mit Recht Anspruch machen können auf den Namen einer nach wissenschaftlichen Principien ausgeführten Maschine, dennoch jede von der anderen in etwas verschieden ist, d. h. wieder eine neue Erfindung oder Verbesserung in ihrem Mechanismus zeigt. Seine Thurmuhren erreichen aber auch einen gleichmäßigen Gang, der dem astronomischer Pendeluhren nahe kommt.

Daß Mannhardt's Uhren gut und dabei billig sind, dürfte schon daraus hervorgehen, daß er seit der Leipziger Ausstellung im Jahre 1850, wo sie zum erstenmale öffentlich im Vergleiche mit anderen gezeigt wurden, Aufträge auf Thurmuhren aus beinahe allen Ländern erhielt. Er lieferte seit dieser Zeit seine Fabricate nach allen deutschen Staaten, darunter nach Oesterreich 58 Stück, dann nach England (9 St.), Griechenland (5 St.), Holland, Italien, Rußland (10 St.), Schweiz (12 St.), sogar nach Afrika (2 St.), Amerika (9 St.) und den westindischen Inseln (2 St.), kurz zusammen bis jetzt 182 Stück Thurmuhren nach dem

Digitized by Google

Auslande, was wohl beweisen dürfte, daß sich seine Fabricate einen mehr als europäischen Ruf erworben haben.

Jedoch alle diese Uhren waren, obwohl in jeder Beziehung gut und sinnreich construirt, mit Steigrad und gleitender Reibung am Anker während der Schwingungen des Pendels, welches also niemals frei schwingen konnte, und da diese Reibungen eines Schmieröles bedürfen, so veränderte sich das Hinderniß der Reibung immer mit der Veränderung des Schmiermaterials. Diese Veränderungen nun wirken sehr nachtheilig auf die Gleichförmigkeit der Schwingungsdauer des Pendels und somit auf den gleichförmigen Gang der Uhr.

Der Conservator der Münchener königlichen Sternwarte, Hr. Dr. Lamont, hat genaue Versuche mit Pendeln angestellt und gefunden, daß ein Pendel, welches frei genau eine Schwingungsdauer von einer Secunde hat, sobald es mit einem Uhrwerke in Verbindung gebracht wird, täglich um 3,8 Secunden zurückbleibt; bei Veränderung, d. i. Verdickung des Schmieröles, steigt die Differenz auf das Drei- und Vierfache.

Seit dem Jahre 1649, zu welcher Zeit Vincenz Galilei, der Sohn des berühmten Galilei, zum erstenmale das Pendel als Regulator bei Uhren anwandte, bemühten sich viele Gelehrte und alle tüchtigen Uhrmacher, diese Hindernisse zu beseitigen, und es wurden eine Menge sinnreicher Erfindungen und wirklicher Verbesserungen gemacht und ausgeführt, welche die erwähnten Uebelstände wohl auf ein immer kleineres Maaß zurückführten, ohne sie jedoch heben zu können.

Erst nach in 214 Jahren angestellten unzähligen Versuchen sollte es gelingen, das Problem zu lösen, und Hr. Mannhardt hat es gelöst durch seine freie Hemmung mit wirklich gleichmäßiger Kraft, welche im Folgenden nach den beigegebenen Abbildungen — Fig. 7 der Vorderansicht und Fig. 8 der Seitenansicht der Uhr — näher beschrieben werden soll:

Das Räderwerk der Uhr besteht aus einem einfachen Laufwerke, d. i. einem Bodenrade a, einem Laufrade b und dem Windfange c.

Das Gewicht des Laufwerkes ist ganz ohne Einfluß auf den Antrieb, welchen das freischwingende Pendel jede Minute erhält. Durch diesen Antrieb wird der Kraftverlust, welchen das Pendel während der verflossenen Minute erlitten, genau wieder ersetzt, so daß das Pendel immer gleich große, durch nichts gehemmte Schwingungen macht. Die geniale Art und Weise, wie das Pendel diesen Antrieb jede Minute erhält und wie das Laufwerk eben so oft ausgelöst wird, soll nun gezeigt werden.

Digitized by Google

Am Pendel A, welches in zwei Federn hängt, ist nahe seinem Aufhängepunkte ein kleines Sperrrädchen e angebracht, welches sich leicht und ohne Oel zu bedürfen in seinen feinen Zapfen dreht; dieses Rädchen hat eben so viele Zähne, als das Pendel in einer Minute Doppelschwingungen vollendet.

Es ist nun leicht einzusehen, daß dieses Rädchen bei jeder Schwingung des Pendels A von rechts nach links von dem an dem festen Ständer B angebrachten, aus Elfenbein gefertigten Sperrkegel i um einen Zahn vorgeschoben wird. An der Achse des erwähnten Sperrrädchens sitzt ein Hebelarm f, welcher bei jeder Umdrehung des Rädchens, also jede Minute einmal, an das Auslösungsstück l, m, n stößt, wodurch das Laufwerk frei wird und der Windfang c eine Umdrehung vollenden kann. Nach vollendeter Umdrehung wird das Laufwerk an dem auf der Achse des Windfanges sitzenden Arme g, h durch den Haken des Auslösungsstückes l, m, n bei n wieder angehalten.

Nun trägt aber die Achse des Windfanges eine excentrische Scheibe k, welche die Rolle p sanft auf die Ruhefläche der zweimal gebrochenen Hebebahn s, s legt, von wo sie auf die schiefe Ebene gelangt und durch ihre sich natürlich immer gleichbleibende Schwere auf das Pendel den nöthigen Druck ausübt, um ihm den erlittenen Kraftverlust zu ersetzen. Alles dieß geschieht ohne Reibung und ohne Stoß, was bisher noch bei keiner Hemmung erreicht war.

Der Excenter k hebt nun bei der Vollendung seiner Umdrehung die Impulsrolle wieder in die Höhe und das Pendel schwingt ganz frei während der nächsten Minute, um am Ende derselben wieder den ganz gleichen sanften Antrieb zu erhalten und so fort.

Es erübrigt nun noch zu erwähnen, wie Hr. Mannhardt bei den Zapfen des Sperrädchens und bei den Impulsrollen die Anwendung jedes Schmiermittels unnöthig macht, und auf welche Weise das erwähnte Rädchen während der Rückbewegung des Pendels in seiner durch den Kegel jedesmal erreichten Stellung stehen bleibt. Die auf das Beste polirten Zäpfchen des Sperrrades laufen in Büchsen aus mit Graphitmehl imprägnirtem Holze; ebenso sind die Impulsrollen ausgebüchst, wodurch jedes Anreiben eines veränderlichen Schmiermittels glücklich beseitigt ist.

Das Rädchen ist aus Rothmetall und der dasselbe schiebende Kegel, wie schon erwähnt, aus Elfenbein. Das Rädchen ist bis nahe an seine Zähne ausgedreht und es drückt vermittelst eines kleinen Gewichtes eine mit feinstem Leder überzogene Bremse sanft und beständig gleich an die Wand der Ausdrehung, wodurch es in der ihm von dem Sperrkegel

Digitized by Google

angewiesenen Stellung stehen bleibt, bis es von Neuem vorgeschoben wird.

Neu ist auch die von Mannhardt bei diesen Uhren angewendete Windfangbremse. Es werden nämlich zwei Filzscheiben zwischen rothmetallenen Scheiben durch eine Spiralfeder gepreßt. Eine dieser Filzscheiben ist fest an der Achse des Windfanges, die andere am Windfange selbst. Bei dem plötzlichen Anhalten des Laufwerkes wird sich also der Windfang, der im Schwunge ist, vermöge seiner Trägheit noch ein Stück fortbewegen, d. h. auf der bereits feststehenden Achse drehen, und so ist der für die Zapfen desselben sehr nachtheilige Stoß vermieden, der ohne eine Bremse unvermeidlich stattfinden würde.

Heinrich Fischer.

XLV.

Spulmaschine von C. Parker.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Parker beabsichtigte das System der Laufspulen und Schleifspulen mit einander zu verbinden. Seine Maschine ist rechteckig und die horizontalen Spindeln sind zu einem doppelten Stuhle vereinigt. Der ganze Mechanismus wird durch eine in der Mitte liegende Hauptwelle bewegt, welche durch Reibung oder auf andere Weise auf hohle Wellen wirkt, welche die durchgehenden Spindeln mitnehmen. Diese Spindeln sind mit passenden Vorrichtungen versehen, um die „Kötzerspulen" abnehmen zu können, sowie mit conischen Führern zur Darstellung derselben. Die Herstellung geschieht zum Theil auf einer kleinen Spule, die den festen Untertheil bildet, und zum Theil auf der Spindel, so daß die Laufspule mit der Schleifspule verbunden wird. A, A, Fig. 9, ist das Gestell der Maschine; mehrere dieser Gestelle werden vereinigt und in passenden Entfernungen von einander durch die Längstraversen B, B gehalten. Ueber die ganze Länge der so vereinigten Gestelle geht eine Hauptwelle C, die vom Motor bewegt wird. Auf ihr sind in bestimmten Entfernungen conische Frictionsräder C′ aufgekeilt, die in entsprechende Räder D, D eingreifen. Letztere sitzen auf hohlen Spindeln oder Düllen E, und diese werden von Lagern getragen, die auf darüber liegenden Stangen B′ sitzen. In die Düllen sind massive Zapfen F eingepaßt, deren andere Enden durch den conischen Führer G gehen und selbst conisch sind; auf diese Enden wird die Spule G′ aufgesetzt, welche die Basis der Kötzer-

Digitized by Google

spule bildet. Die inneren Enden der massiven Zapfen F stoßen gegen die abgeplatteten, rechtwinklig abgebogenen Enden der Hebel H, die in hin- und hergehende Bewegung versetzt werden und deren untere Enden H' mit Gegengewichten I versehen sind. Letztere werden so eingestellt, daß sie fortwährend gegen die Enden der Zapfen F drücken, wodurch das Garn, in Folge des constanten Druckes auf den conischen Führer G, gleichmäßig dicht aufgewickelt wird. Auf die Enden der Zapfen F sind in der Nähe der Mitte der Maschine zwei Ringe F_1 aufgesetzt, zwischen welche eine auf der Schubstange I aufsitzende Gabel eingreifen kann. So kann durch Zurückziehen dieser Stange der Zapfen F mit der darauf sitzenden Spule bewegt, die „Kötzerspule" davon entfernt und eine neue Spule G' aufgesetzt werden. Wenn die Kötzerspule auf der Spindel F fertig ist, so schiebt der Arbeiter die Stange L, welche ebenfalls eine zwischen die Ringe E' der hohlen Spindel E passende Gabel trägt, zurück, so daß der Eingriff zwischen den Rädern C' und D aufgehoben wird. Soll der Stuhl wieder in Bewegung gesetzt werden, so schiebt er die Stange wieder zurück und stellt so den Eingriff zwischen den beiden Rädern wieder her, der noch durch die Spiralfeder M unterstützt wird. Auf der rechten Seite von Fig. 9 wird das Garn von einer Spule N abgewickelt; auf der linken Seite dagegen von einem Haspel N'. Im ersten Fall wird die Achse der Spule auf einem beweglichen, beliebig verstellbaren Träger O befestigt, der durch einen Bolzen auf der vor- und rückwärts stellbaren geschlitzten Platte P festgehalten wird. Die Führungshebel Q auf beiden Seiten der Maschine sitzen auf horizontalen Wellen Q', die mittelst Zugstangen von Excenters, die auf der Centralwelle C sitzen, bewegt werden. Auf der Seite, wo der Faden sich von einer Spule N abwickelt, geht derselbe nicht direct nach dem Führer und den Leitachsen R, sondern durch ein Oehr im Ende einer Feder S, die an eine durch Träger mit dem Gestelle A verbundenen Stange T befestigt ist, geht dann nach dem Führer R herab, nach Q und von da nach der Spule und der Spindel, auf der er sich aufwickelt. Natürlich können die Kötzerspulen auch auf Maschinen mit vertical oder sonstwie gelagerten Spindeln gebildet werden.

Fig. 10 und Fig. 11 zeigen im Aufrisse und im Grundrisse in vergrößertem Maaßstabe die Spule mit dem Kötzer zur Kötzerspule verbunden; der untere Theil von V ist auf die Spule G', der obere auf die conische Spindel F aufgewickelt. Fig. 12 zeigt eine der Formen, welche man den Spulen G' geben kann, die am besten aus Holz dargestellt werden. (Deutsche Industriezeitung, 1865, Nr. 1.)

Digitized by Google

XLVI.

Tuchwalke von Schneider, Legrand, Martinot u. Comp., Maschinenbauer in Sedan.

Aus Armengaud's Génie industriel, October 1864, S. 194.

Mit Abbildungen auf Tab III.

Diese Tuchwalke hat Aehnlichkeit mit der sehr verbreiteten Walke von Desplas, enthält aber dieser gegenüber wesentliche Verbesserungen. Zunächst ist dieselbe mit zwei Gängen versehen, welche gleichzeitig oder einzeln zwei Tuchstücke bearbeiten können, die ungleich gewalkt werden sollen. Ferner kann das eine fertig gewalkte Stück weggenommen und durch ein neues ersetzt werden, ohne daß dadurch eine Störung in der Bearbeitung des anderen Stückes veranlaßt wird.

Die Deckel der Walkcanäle werden durch Schraubenfedern niedergepreßt, deren Spannkraft nach der Beschaffenheit der zu walkenden Stoffe sich reguliren läßt. Andere ähnliche Federn ziehen an den Hebeln, welche den Druck auf die beweglichen Zapfenlager der oberen Walzen ausüben. Zwei auf der Vorderseite der Maschine angebrachte cannelirte Walzen dienen zum Oeffnen der im Tuche entstandenen Falten.

Fig. 18 zeigt einen Längenschnitt dieser Maschine und Fig. 19 einen nach Linie 1 — 2 geführten Querschnitt derselben.

Die beim Walken thätigen Organe sind die beiden Walzenpaare A, A′ und B, B′ mit gemeinschaftlichen Achsen. Die unteren Walzen B, B′ werden direct durch einen von einer Transmissionswelle herkommenden Riemen getrieben und ihre Achse trägt zu diesem Zwecke eine feste und eine lose Riemenscheibe P und P′; durch die beiden mit langen Zähnen versehenen Stirnräder C und D geht die Bewegung auf die oberen Walzen A und A′ über.

Vor und hinter diesen Walzen sind die Canäle E und F angebracht, durch welche der zu walkende Stoff geführt wird. Jeder dieser Canäle F ist durch eine Art Klappe f geschlossen, welche mittelst der Feder r niedergedrückt wird. Das eine Ende dieser Feder läuft in eine Schraube aus, durch welche ihre Spannung sich reguliren läßt. Die Federn r′ bewirken einen Druck auf die Zapfenlager der oberen Walzen und somit eine Pressung der letzteren auf das zwischen diesen und den unteren Walzen durchlaufende Tuch.

Jedes der zu walkenden Stücke läuft durch ein Auge G und hierauf

Digitized by Google

zwischen den cannelirten Cylindern H und I hindurch, wodurch die im Zeuge entstandenen Falten wieder geglättet werden. Die Enden dieser Cylinder sind in den an den Seitenwänden des Kastens angebrachten Coulissen i gelagert und der Einwirkung der Federn R ausgesetzt.

XLVII.

Neue Patent-Teigknetmaschine für Bäckereien und Brodfabriken, aus der Maschinenfabrik von J. Pintus und Comp. in Brandenburg a. d. H. bei Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Es ist eine bemerkenswerthe Thatsache, daß während auf allen anderen gewerblichen Gebieten die Handarbeit von der Maschine nach und nach so viel als möglich verdrängt worden ist, das Bäckergewerbe bei uns heutzutage noch mit denselben mechanischen Mitteln, in derselben Art und Weise arbeitet wie in den ältesten Zeiten.

Alle Verrichtungen geschehen lediglich und direct durch die menschliche Hand.

Wenn die Hand nun auch das geschickteste und vollendetste Werkzeug ist, so hat die Maschinenarbeit doch außer dem allgemeinen der Billigkeit, für das Bäckereigewerbe noch einen ganz besonderen Vorzug; sie ist nämlich für das Teigkneten viel appetitlicher. Selbst beim besten Willen können oft die Meister die Reinlichkeit nicht controliren; das Publicum aber selbst, wenn es manche Zustände der Backstube nicht kennt, leidet unwissend durch die fremden Stoffe, welche es häufig mit dem unentbehrlichsten Nahrungsmittel, mit dem täglichen Brode, verschlucken muß. Dem Bäckermeister kann es außerdem nicht gleichgültig seyn, wenn ihm durch eine Maschine die Möglichkeit geboten wird, den Lohn für einen oder mehrere Gesellen zu ersparen.

Diese Betrachtungen liegen so sehr auf der Hand, daß man sich füglich wundern könnte, weßhalb nicht schon längst jeder Bäcker eine Maschine angeschafft hat, sowie dieß ja von Anfang an in den sogenannten Brodfabriken geschehen ist; das Brod dieser letzteren findet bekanntlich wegen der Billigkeit und Reinlichkeit schnellen Absatz.

Der Grund ist einfach der, daß man bisher in Deutschland die zur Bäckerei nöthigen Maschinen nur in solcher Größe anfertigte, daß sie

Digitized by Google

nur durch Dampfkraft betrieben und demnach von ganz großen Etablissements angewendet werden konnten.

Die Unterzeichneten haben nun nach dem in England seit einer Reihe von Jahren bewährten Principe von Richmond und Chaudler (Hodgkinson) zunächst die vorliegende, für die wichtigste Operation, das Teigkneten, bestimmte Maschine construirt, welche in Größe, Leistungsfähigkeit und Preis dem Bedürfnisse fast aller Bäckermeister in großen und kleinen Städten angepaßt ist.

Die Abbildung, Fig. 22, stellt die Maschine dar. Sie ist ganz aus Eisen hergestellt; nur das Knetwerk ist mit Zinn, der Knettrog dagegen mit Zinkblech überzogen.

Die Maschine besteht aus einem geräumigen, oben offenen Troge, welcher unten durch eine, mittelst Hebeldruck zu öffnende Klappe geschlossen ist. In diesem Troge arbeiten zwei Paar helicoidal gewundene Flügel (siehe Fig. 23) gegen- und miteinander. Diese Flügelpaare sind augenblicklich leicht abzunehmen und aufzustecken; sie sitzen auf kurzen Zapfen, welche von Außen durch Rädervorgelege in Umdrehung versetzt werden. Ein Mann an der Kurbel des Schwungrades verrichtet die Arbeit des Drehens mit leichter Mühe und ist im Stande, binnen vier Minuten zwei bis drei Centner Mehl- und Wassergemisch in einen normalen, schönen Teig zu verwandeln.

Die zur Teigbereitung erforderlichen Materialien — Mehl, Wasser, Sauerteig oder Hefe 2c. — werden in den Trog gethan; ein Arbeiter dreht an dem Schwungrade einige Minuten lang; sodann setzt er eine Mulde unter die Klappe, öffnet dieselbe mittelst eines einzigen Handgriffes und entleert die Maschine durch einige weitere Umdrehungen des Schwungrades.

Die Reinigung der Maschine ist ebenso einfach und leicht, wie die einer metallenen, blanken Schüssel; die Bauart derselben ist so solide und dauerhaft, daß Reparaturen und Abnutzung kaum in Anschlag zu bringen sind; das Räderwerk ist wegen des Mehlstaubes und der Feuchtigkeit durch zwei eiserne Kapseln verschlossen.

Eine einfache Rechnung, welche sich jeder Bäckermeister selbst anstellen kann, ergibt, daß sich in einer in gutem Gange befindlichen Bäckerei die Maschine binnen einem halben Jahre bezahlt macht.

Um gleichzeitig kleineren und größeren Bäckereien dienen zu können, haben wir zwei verschiedene Größen der neuen Maschine construirt und zwar

a) größere Maschine, jede Füllung = $2^1/_2$ Centner Teig. Preis complett 120 Thlr.

Digitized by Google

b) kleinere Maschine, jede Füllung = 1 Centner Teig. Preis complett 80 Thlr.

J. Pintus u. Comp.

Zeugniß.

Die von den Herren J. Pintus u. Comp. vor längerer Zeit erhaltene Teigknetmaschine erfüllt ihren Zweck vorzüglich. Ich benutze dieselbe täglich unausgesetzt und stellt sich der Gebrauch folgendermaßen. Es wird die Maschine mit Mehl, Wasser und Sauer zu einem Quantum Teig von 2½ Centnern auf einmal gefüllt und kneten ein, auch zwei Mann diese Quantität in Zeit von vier Minuten fertig, besser als dieß mit den Händen möglich ist.

Die Reinigung ist einfach und leicht wie jeder Trog; eine Abnutzung der Maschine findet eigentlich gar nicht statt, wenigstens ist auch noch nicht das Geringste daran passirt, seit dem halben Jahre, während welchem ich die Maschine im Gebrauch habe. Bei jeder größeren Bäckerei wird eine Arbeitskraft von 1 — 2 Bäckergesellen erspart, während man zum Betriebe der Maschine jeden Arbeitsmann oder noch besser, wenn man es haben kann, Dampfkraft verwenden kann.

Aus diesem Grunde der Ersparniß, sowie wegen der Reinlichkeit und Schnelligkeit gegen Handarbeit, kann ich die Maschine nur empfehlen und bin gern bereit, Jedermann, der sich für die Sache interessirt, Auskunft zu ertheilen.

Potsdam, den 9. December 1864.

J. Behrend,
Bäckermeister.

XLVIII.

Deckklärsel-Kühler für Zuckerfabriken; von Dr. J. Renner in Hamburg.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Eine große Unbequemlichkeit bei der Anwendung von Deckklärsel zum Decken von Zuckerbroden entsteht dadurch, daß letzteres so warm wie es bei der Filtration über Knochenkohle bei größeren Mengen erhalten wird, nicht in Gebrauch gezogen werden kann. Es muß abgekühlt werden.

Auf verschiedene Weise sucht man dieß zu bewerkstelligen; immer aber durch den Einfluß der Luft niedrigerer Temperatur auf die das Deckklärsel enthaltenden verschiedenartig geformten Vorrathsgefäße. Das erfordert viel Zeit, wie wir Alle wissen, und hat außerdem gewichtige Uebelstände leicht zur Folge.

Digitized by Google

Ein einfaches Kühlrohr, nach Art des der Destillationsapparate in einen eisernen Cylinder eingeschoben, welcher selbst ein Zwischenstück des Wasserrohres bildet, das von der Kaltwasserpumpe die für die Fabrik nöthigen Wassermengen aufwärts in ein Reservoir nach dem Boden leitet, beseitigt vollständig die hohe Temperatur des Deckklärsels, welches von oben in die Schlange eintritt und dem aufsteigenden Wasser entgegen, in der Schlange nach abwärts geleitet, seinem Bestimmungsorte (Reservoiren) zugeführt wird.

Fig. 13 (circa $^1/_{20}$ natürl. Größe) versinnlicht die Einrichtung:

b, b sind die kupfernen Rohre, welche das kalte Wasser zum hochgelegenen Wasserreservoir führen.

a ist der eiserne Zwischencylinder.

c ist die stark kupferne, unter hohem Druck probirte Schlange.

d ist das Rohr, welches das warme Deckklärsel zuführt; d′ ist das Rohr, welches das abgekühlte Klärsel wegleitet.

e ist ein Lufthahn.

f ist ein Hahn zum Abzapfen von Flüssigkeit (Wasser), wenn nach beendeter Operation und bei aufsteigender Wegleitung die Schlange ganz oder zum Theil von Wasser erfüllt ist.

Die Temperatur des abgekühlten Deckklärsels ist natürlich abhängig von derjenigen des dasselbe abkühlenden Wassers und der Menge der Zuckerlösung, welche in einer gegebenen Zeit die Schlange passirt. Daß die Länge der letzteren das Resultat bedeutend beeinflußt, ist nicht außer Acht zu lassen, deßhalb sind circa 50 bis 90 Fuß Kühlrohr zu einer ausreichenden Abkühlung im Sommer bei großem Betriebe jedenfalls anzuwenden.

XLIX.

Beschreibung eines neuen Kochherdes von J. A. Lehmann in Sargans; von Conrector G. Delabar.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Im 2. Decemberheft 1863 dieses Journals (Bd. CLXX S. 418) habe ich einen amerikanischen Kochherd und zum Vergleiche damit auch einen St. Gallischen Kochherd beschrieben. Es dürfte daher am Platze seyn, nachträglich eine Beschreibung der neuen Kochherde von

Digitized by Google

J. A. Lehmann in Sargans, Canton St. Gallen, folgen zu lassen. Zu diesem Behufe wähle ich den Kochherd, welchen Hr. Lehmann auf die letzte allgemeine Industrie-Ausstellung zu London geliefert hatte und wofür ihm die Ehrenerwähnung ertheilt worden ist.

Dieser Kochherd, über den ich zur Zeit als Mitglied der cantonalen Ausstellungscommission die übliche Vorprüfung vorzunehmen hatte, ist nach dem von Hrn. Lehmann selbst erfundenen und sehr vervollkommneten Constructionssysteme erbaut.

Früher hielt sich nämlich Hr. Lehmann bei der Fertigung seiner Kochherde mehr an die deutsche, später mehr an die französische Constructionsart. In der neueren Zeit ist es ihm aber nach vielem Nachdenken und mancherlei Versuchen gelungen, eine eigene von den genannten beiden Systemen verschiedene Construction zu Stande zu bringen, welche die Vortheile derselben in sich zu vereinigen sucht, ohne deren Nachtheile zu besitzen.

Bei den sogenannten deutschen Kochherden bestehen die Hauptfehler bekanntlich darin: daß die Kochlöcher viel zu hoch sind und die Kochgeschirre zu tief in dieselben hinabreichen, ohne daß das Feuer die Seitenwände derselben bestreicht, indem es nämlich nur an dem Boden derselben hinzieht; daß die Kochlöcher zu weit auseinanderliegen und überhaupt zu groß sind, so daß das Kochen, trotz des großen Brennmaterialverbrauchs, nur langsam von statten geht; daß die Feuerzüge in der Regel unzweckmäßig angeordnet sind, und keine oder doch nur ungenügende Schieber zur Regulirung des Feuers besitzen, und daß auch die Feuerthüren meist ebenfalls zu groß und unzweckmäßig angebracht sind; daß die inneren Räume zu massenhaft mit Backsteinen und Mauerwerk ausgefüttert sind und beim Kochen großentheils nutzlos mit erhitzt werden müssen; und endlich daß sie gewöhnlich keinen Rost haben und nur für Holzfeuerung eingerichtet sind. Andererseits haben sie aber den Vortheil, daß sie ihrer einfachen Construction wegen leicht zu behandeln und, da sie nicht nur aus Eisen, sondern auch aus Backstein und Sandstein u. s. w. ausgeführt werden können, billig herzustellen sind.

Bei den sogenannten französischen Kochherden, die im Allgemeinen einen kleineren Raum einnehmen und selbst bei bedeutend geringerem Brennmaterialverbrauch, ein rascheres Kochen möglich machen als bei den deutschen Herden, darum diesen auch meistens vorgezogen werden, finden sich hinwiederum einige der entgegengesetzten Fehler. Dahin zählen wir zunächst die Eigenthümlichkeit, daß die Kochgeschirre gar nicht in die Kochlöcher eingesetzt, sondern mehr nur auf die Herdplatte aufgesetzt sind. Dadurch erreicht man allerdings die Annehmlich-

Digitized by Google

keit, daß die Kochgeschirre nicht rußig und schmutzig werden. Allein, da dieselben direct mehr nur am Boden und nicht zugleich auch an der Seitenwand erhitzt werden, so bieten sie dem Feuer eine zu kleine Heizfläche dar, deßwegen die erzeugte Hitze nicht am besten verwendet wird. Sodann bestehen diese Herde in der Regel ganz aus Metall, das die Wärme sehr gut leitet, und besitzen dieselben an den Wänden 2c. keine Ausfütterung mit schlechten Wärmeleitern (Backsteinen und Mauerwerk 2c.), was zur Folge hat, daß ein großer Theil der Wärme durch Ausstrahlung an den Umfassungswänden des Herdes verloren geht. Und endlich läßt auch die Leitung der Feuerzüge bei diesen Herden oft Manches zu wünschen übrig, obwohl nicht zu verkennen ist, daß durch die damit in Verbindung stehenden Brat- und Dörröfen, Wassercylinder und Wasserschiffe die Wärme im Innern des Herdes möglichst auszunutzen gesucht wird.

Bei der neuen, von Hrn. Lehmann selbst erfundenen Construction sind nun die erwähnten Fehler der älteren Herdsysteme beseitigt worden, während das Gute, das ihnen eigenthümlich ist, beibehalten wurde.

Bei den enormen Holzpreisen, welche durch Einführung der Eisenbahnen, Dampfschifffahrten und den vermehrten Fabriken auch bei uns in dem sonst waldreichen Schweizerlande immer mehr gesteigert wurden, erschien es Hrn. Lehmann zudem als eine unabweisliche Anforderung der Zeit, die Kochherdfeuerung, welche bisher, wenigstens hier zu Lande, bloß für das Holz berechnet war, auch für andere Brennmaterialien, für Steinkohlen, Kohks, Torf 2c. einzurichten. Die vielen Erfahrungen, welche sich Hr. Lehmann während seiner langen Praxis auf dem Gebiete der Kochherdfabrication, des Kamin- und Ofenbaues erworben, sowie die gediegenen theoretischen und praktischen Kenntnisse, welche er sich in seinem Berufe angeeignet, befähigten ihn ganz besonders, diesen wichtigen Zweig der Hauswirthschaft zu verbessern und zu vervollkommnen. Hr. Lehmann hat dabei nicht nur die Construction und Bauart der Herde an und für sich in's Auge gefaßt, sondern eben so sehr auch die Beschaffenheit der verschiedenen Brennmaterialien, der Luft, des Feuers, des Rauches und des Dampfes, sowie ihre gegenseitigen Wirkungen zu berücksichtigen gesucht. [41]

---

[41] Als Anerkennung seiner Verdienste um die Kochherdfabrication wurden Hrn. Lehmann darum auch bei verschiedenen Anlässen, so z. B. bei der cantonalen Gewerbs- und Handwerks-Ausstellung 1852 in St. Gallen, bei der schweizerischen Industrie-Ausstellung 1857 in Bern, bei der schweizerischen Kochherd-Ausstellung 1861 in Bern und bei der allgemeinen Industrie-Ausstellung 1862 in London — verschiedene Auszeichnungen und Preise ertheilt.

Digitized by Google

Doch schreiten wir nun, um das Gesagte an einem Beispiel darzuthun, zur speciellen Beschreibung des erwähnten Kochherdes.

Derselbe enthält einen Feuerungsraum mit dreifachem Roste für Holz-, Steinkohlen- und Torffeuerung, sodann 2 Bratöfen, 1 Dörrofen, 1 Backofen, 1 Glätt- oder Bügelofen, 2 Rechauds oder Chaufretten, 1 Wasserschiff und 1 Wassercylinder mit Wasser- und Dampfröhren in Verbindung mit einem Wasserreservoir und einem fingirten Schüttstein, und gilt in dieser Anordnung und Größe als einer der beliebtesten und gangbarsten der von Hrn. Lehmann gefertigten Kochherde. [42]

Dem Material nach besteht derselbe aus Gußeisen, Schmiedeeisen und Blecheisen, theils aus Kupfer und Messing, theils aus Lehm, Ziegelstein und Mauerwerk. Es darf in dieser Beziehung um so eher auf eine solide und dauerhafte Construction gerechnet werden, als sämmtliche Bestandtheile vom besten und ausgesuchtesten Material gemacht sind. So bestehen z. B. alle Gußwaaren, die Rosteinrichtungen, die Bratöfen 2c., welche zusammen einen nicht geringen Theil des Herdes ausmachen, aus

---

42 Hr. Lehmann verfertigt zur Zeit seine Kochherde in siebzehn verschiedenen Nummern:

Nr. 1 bis 10 sind Kochherde in solcher Größe und Anordnung, wie sie nur in großen öffentlichen Anstalten und Gasthöfen gebraucht werden. Nr. 1, die größte Nummer, ist für 350 bis 400 und Nr. 10 für 40 bis 45 Personen bestimmt. Die übrigen Nummern 10 bis 17 genügen dagegen für den Bedarf der größten bis zu jenem der kleinsten Privatfamilie, und zwar ist:

Nr. 11 ein Kochherd, der in eine Wirthschaft mittleren Ranges oder in die größte Privathaushaltung der vermöglicheren Classe paßt. Er hat eine Länge von 4' 6", eine Breite von 3' und eine Höhe von 2' 3" bis 2' 3" 5"', enthält 5 Kochlöcher, 2 Brat-, 1 Back- und 1 Wärmofen, 1 längliche Chaufrette mit Abtheilung, 1 kupfernes Wasserschiff, 1 kupfernen Cylinder mit Dampfröhren und Wasserreservoir, welche Einrichtungen alle, bis an den Backofen, von einem und demselben Feuer aus erwärmt werden, und genügt für 35 bis 40, nöthigenfalls für noch mehr Personen, kann aber auch durch innerhalb des Herdes zweckmäßig angebrachte Schieber und Klappen für eine kleinere Personenzahl angewendet werden. Dann folgt:

Nr. 12, ein Kochherd mit 4 Kochlöchern, 1 Brat-, 1 Back- und 1 Wärmofen, 1 kupfernen Cylinder mit Dampfröhren und Reservoir und einem Feuer. Wärm- und Backofen können besonders gefeuert und in diesem Fall auch als Bratöfen benutzt werden. Dieser Herd, welcher für eine Familie von 30 bis 35 Personen genügt, ist 3' 2" breit, 3' tief und 2' 3" bis 2' 4" hoch;

Nr. 13, ebenfalls ein Kochherd mit 4 Kochlöchern, 1 Brat-, 1 Wärm- und 1 Backofen mit Chaufrette nebst Wasserschiff und genügend für 25 bis 30 Personen;

Nr. 14 ist der im Text speciell beschriebene Kochherd;

Nr. 15 ist ein Kochherd, welcher mit Ausnahme der beiden Chaufretten und dem Glättofen, die fehlen, dem vorigen ganz gleich ist und zum Kochen für 12 bis 20 Personen dient;

Nr. 16 ein Kochherd mit 2 Löchern, 1 Brat- und 1 Wärmofen, 1 kupfernen Wasserschiff, nebst länglicher Chaufrette mit Abtheilung, der 3' 7" lang, 1' 9" breit und 1' 9" hoch ist und für 8 bis 12 Personen genügt; endlich

Nr. 17 ein Herd mit 2 Löchern, 1 Brat- und 1 Wärmofen und 1 kupfernen Wasserschiff, 3' 1" lang und 1' 9" breit und hoch, und für 5—8 Personen genügend.

Digitized by Google

feinstem Cupolguß, Winkel, Schienen, Fallen ꝛc. aus feinem französischen Schmiedeeisen, die Zargen oder Einfassungen aus bestem belgischen Blech, die Wasserbehälter und Röhren aus gutem, festen Kupfer, und die Hähne und Garnituren aus einer sehr zweckmäßigen Composition von Messing und Kupfer. Bei den Hähnen ist dieß auch wirklich nöthig, da sich das Messing allein an Hähnen, durch welche kochendes Wasser fließt, leicht und schnell abreiben und deßhalb undicht werden würde, während es bei einer passenden Composition aus Messing und Kupfer einen guten, dichten und haltbaren Schluß gibt.

Ueberall, wo die Flammen heftig anprallen und das Material stark in Anspruch nehmen, ist Gußeisen von der genannten guten Qualität angewendet, und wo Schmiedeeisen und Blech in Anwendung kommt, ist es mit einer Fütterung von feuerfestem Material geschützt, so daß jede Schädigung verhindert und sonach keine oder doch nur selten eine dießfallsige Reparatur nöthig wird.

Dieser Herd, der sich ganz besonders für eine größere Privatfamilie oder eine kleinere Wirthschaft eignet, nimmt, ohne den Schüttstein, einen Raum von 4′ 3″ Länge, 2′ 6″ Breite und 2′ $3\frac{1}{2}$″ Tiefe ein, und genügt für 20 bis 25 Personen.. Für ein solches Personal läßt sich in ihm ein Mittagsmahl bereiten mit $6\frac{1}{2}$ bis 7 Pfd. buchenem Holz oder einer entsprechenden Menge Steinkohlen, Kohks oder Torf.

Von diesem Herde habe ich genaue Zeichnungen aufgenommen, welche in sieben Figuren die Einrichtung und Construction desselben hinreichend vor Augen führen, und zwar zeigt:

Fig. 1 eine klinographisch parallel-perspectivische Ansicht des Kochherdes sammt dem mit ihm in Verbindung stehenden Wasserreservoir und Schüttstein;

Fig. 2 einen Horizontalschnitt durch die Kochlöcher, Rechauds, Einfassungen und Ausfütterungen nach AB;

Fig. 3 einen Horizontalschnitt durch die Feuerung, die Bratöfen, das Wasserschiff und den Wassercylinder nach CD;

Fig. 4 einen Horizontalschnitt durch den Aschenfall, den Dörrofen, Backofen und Glättofen nach EF;

Fig. 5 einen verticalen Querschnitt durch die Roste, den Wassercylinder und die kleinere Chaufrette nach GH;

Fig. 6 einen verticalen Längenschnitt durch die Feuerung und die drei Kochlöcher, beide Bratöfen, das Wasserschiff, den Dörr- und Wärmofen und den Backofen nach JK; endlich

Fig. 7 einen verticalen Längenschnitt durch die beiden Rechauds, das Wasser- und Dampfrohr und den Glättofen nach LM.

Digitized by Google

An der Hand dieser Figuren sollen nun die einzelnen Theile des Herdes speciell betrachtet werden.

Die Feuerungsanlage (a).

Eine zweckmäßige Feuerungsanlage ist die Grundbedingung eines guten Kochherdes, denn von derselben hängt die vollkommene Verbrennung des Brennmaterials, wie die ökonomische Verwendung der dadurch erzeugten Wärme vorzugsweise ab.

Der in Rede stehende Kochherd zeichnet sich in dieser Beziehung ganz besonders dadurch aus, daß er für jede Gattung von Brennmaterial mit einem eigenthümlichen, sehr zweckmäßigen Roste versehen ist. Für Torf sind die Roststäbe am weitesten, für Steinkohlen und Kohks sind sie etwas enger, und für Holz sind sie am engsten gestellt. Für dieses Material betragen die Zwischenräume der Roststäbe nicht mehr als $1^1/_2$ bis höchstens 2‴, für Steinkohlen dagegen $2^1/_2$‴ und für Torf 3‴.

Zuoberst befindet sich der Holzrost a_1, darunter der Kohlenrost a_2 und zu unterst der Torfrost a_3. Feuert man mit Holz, so bleiben alle drei Roste, die in einem gemeinschaftlichen, nach unten pyramidal verengten Gußrahmen ihre Auflage finden, übereinander liegen; feuert man mit Kohlen, so wird der Holzrost herausgenommen; und feuert man mit Torf, so wird überdieß auch der Kohlenrost weggehoben. Durch diese in der That sehr zweckmäßige Anordnung erzielt man den für jedes Brennmaterial geeigneten Zug, mithin für Holz, welches zur Verbrennung die geringste Menge der zugeführten atmosphärischen Luft bedarf, den schwächsten, für Kohlen, welche zur guten Verbrennung einer größeren Luftzuströmung bedürfen, einen bedeutend stärkeren, und für Torf, dessen reichliche und sich ballende Asche enge Röste leicht verstopft, den relativ stärksten Zug.

Will man mit ganz dürrem Holz ohne Luftzug von unten feuern, so wird der Schieber α unter dem Holzrost eingeschoben (wie es in Fig. 1, 5 u. 6 zu sehen ist) und auf diese Weise der Luft durch die Zwischenräume der Roststäche der Eintritt verwehrt.

Durch diesen dreifachen Rost hat Hr. Lehmann es möglich gemacht, daß in seinem Herde die verschiedensten Brennmaterialien, wie Holz, Steinkohlen und Torf, zur Feuerung so zu sagen gleich gut verwendet werden können, und damit eine Aufgabe gelöst, welche unseres Wissens in der Hauswirthschaft sonst noch keine befriedigende Lösung gefunden hat.

Der Feuerraum a (s. Fig. 3, 5 u. 6) ist 9″ tief und die Kochgeschirre reichen $3^1/_4$″ bis 4″ tief in den Herd oder Feuerraum herab,

Digitized by Google

so daß 5" bis $5\frac{1}{2}$" lichte Höhe für das Feuer über dem Roste übrig bleiben.

Bei diesem verhältnißmäßig kleinen, aber doch genügenden Feuerungsraum ist namentlich auch darauf Bedacht genommen, daß das Brennmaterial stets nur in geringen Quantitäten angelegt werden kann, und daß somit durch die Herdeinrichtung selbst dem Mißbrauch der Brennmaterialverschwendung vollkommen abgeholfen wird. Ueberdieß kann die zur vollkommenen Verbrennung benöthigte atmosphärische Luft durch die beiden Zugscheiben a_1' u. a_1'' (s. Fig. 1) in der Feuerthüre und in der Thüre des Aschenkastens nach Bedürfniß zugelassen u d regulirt werden. Dabei ist zugleich fürgesorgt, daß der Zug im H d nicht allzugroß und doch lebhaft wird. Die Größenverhältnisse d Feuerraums, der Feuerzüge und der Zugöffnungen sind nämlich so l hnet, daß nur bei geschlossener Feuerthüre und offener Zugscheibe i schenfall, das Feuer im Herd gut brennt. Dadurch wird aber am b und nachhaltigsten dem nachtheiligen Offenlassen der Feuerthüre, w ch viele kalte Luft nutzlos in den Herd und das Feuer eintritt, di uerluft abkühlt und derselben einen großen Theil der Hitze auf K der Kochgeschirre entzieht, vorgebeugt.

Die Zugschieber (b_1, b_2).

Zur weiteren Regulirung und Ausnutzung des Feuers dienen die b Zugschieber b_1 u. b_2 (s. Fig. 1, 2 u. 6), die zu beiden Seiten d ittleren Kochloches angebracht sind. Will man das Feuer auf das n Kochloch beschränken, so werden beide Schieber zur Seite des- f eingeschoben. Will man aber das Feuer nur einerseits abschließen u iderseits zum Kochen, Braten und Warmhalten, Dörren und W wärmen verwenden, so hat man nur den einen, entsprechenden S r hereinzustoßen, wie dieß beim Schieber b_2 in Fig. 2 zu sehen is Will man hier wiederum neben dem mittleren Kochloch auch beide S öcher, beide Bratöfen ꝛc. gebrauchen, so sind beide Schieber herausz t, so daß dem Feuer nach beiden Seiten der Durchgang gestattet w wie dieß in Fig. 6 der Fall ist.

Die Einrichtung und Behandlung dieser Zugschieber betreffend mag n merkt werden, daß dieselben aus Schmiedeeisen bestehen, mittelst N und Feder in gußeisernen Rahmen b' u. b" laufen und vorn mit ei Handgriff nebst Scharnier versehen sind, um sie nach Erforderniß ei eben oder in der ausgezogenen Lage gegen die vordere Wand des H s umlegen zu können. In Fig. 2 sieht man wie der Schieber b_2

Digitized by Google

eingeschoben und der Schieber b_1 ausgezogen und umgedreht ist. Zudem sind diese Schieber so eingerichtet, daß, wenn man sie allenfalls auch zur unrechten Zeit schließt oder sie zu öffnen vergißt, sie dem Rauch dennoch freien Durchgang lassen, weil sie eben nicht ganz schließen, sondern an der hinteren Seite immer noch eine kleine Oeffnung von 1" bis $1^1/_2$" Breite und der ganzen Schieberhöhe von circa $2^3/_4$" frei lassen.

Diese Schieber sind wirklich äußerst zweckmäßig und bequem angebracht und sehr leicht zu begreifen und zu handhaben, so daß die Köchin wohl sehr ungeschickt seyn müßte, wenn sie dieselben nicht bald richtig zu gebrauchen wüßte.

Eine solche Einrichtung muß aber um so höher angeschlagen werden, als sonst die Schieber, Klappen und Register der Kochherde in der Regel mehr schaden als nützen. Denn da sie gewöhnlich zu complicirt eingerichtet und überhaupt unzweckmäßig angeordnet sind, werden sie von den meisten Köchinnen entweder gar nicht, oder doch nur unrichtig und zweckwidrig gebraucht.

Außer diesen Zugschiebern sind zur Regulirung des Luftzuges in den Feuerzügen und zur Zurückhaltung der Wärme im Herde immer auch bei der Lehmann'schen Herdanlage einige Schieber in der Brandmauer angebracht. Ihre Einrichtung und ihr Gebrauch bedarf jedoch keiner weiteren Erklärung.

Die Thüren am Feuerraum und Aschenfall (a', a").

Die Feuerthüre a', d. i. die Thüre am Feuerraum (s. Fig. 1 u. 5), enthält nebst dem Ventilator oder der Zugscheibe a' ein viereckig-prismatisches und ein oval-conisches Luftkästchen a_2' u. a_3', durch welch letzteres die äußere atmosphärische Luft mehr nach unten in's Feuer, statt bloß über dasselbe geleitet wird (s. Fig. 5). Indessen ist der Ventilator a_1' in der Feuerthüre a' nur dann zu öffnen nöthig, wenn der Schieber α unter dem oberen Rost eingeschoben ist. Sonst genügt es, die Zugscheibe a_1" an der Thüre a" des Aschenfalls zu öffnen, welche, wie jene an der Feuerthüre, drehbar und so eingerichtet ist, daß der Luftstrom, je nach Bedürfniß, vergrößert und verringert werden kann. Ihre Größe ist den Größenverhältnissen des Kochherdes, resp. der sämmtlichen im Herde befindlichen Einrichtungen, die vom Mittel- oder Hauptfeuer aus genährt oder unterhalten werden, entsprechend. Sie kann deßhalb mit einiger Ueberlegung der Menge der zu unterhaltenden Einrichtungen immer leicht entsprechend berechnet werden.

Digitized by Google

Die Feuerzüge (c_1, c_2, c').

Von dem Feuerraum aus, welcher unter dem mittleren Kochloch auf die beschriebene Art angebracht ist, circulirt das Feuer zu beiden Seiten nach der Richtung der Pfeile c_1 und c_2 durch die Leitungscanäle, welche sich zuerst zwischen den Kochlöchern und Backöfen, sodann, zur Seite herabsteigend, zwischen diesen und dem darunter befindlichen Wärm-, resp. Backofen, und hierauf wieder gegen die Mitte neben dem Wassercylinder hinziehen und von da in die Kaminzüge der Brandmauer einmünden.

Unter den Bratöfen wird das Feuer durch eine in der Mitte angebrachte theilweise Zwischenwand d_1 und d_2 doppelt hin- und hergeleitet, damit auch der letzte Rest der Heizkraft noch möglichst vollständig ausgenutzt werde. Diese Zwischenwand, welche jedoch nur etwas über die halbe Tiefe des Bratofens vorreicht, ist der guten Leitung wie der Dauerhaftigkeit wegen von starkem Eisenblech gemacht. Dieses Material nimmt zudem weniger Raum ein als eine Ziegel- oder Steinwand, weßhalb die Hitze mehr auf den inneren Theil des Bratofens wirksam wird, sowie auch die Züge selbst leichter zu reinigen sind.

Außer diesen beiden Kaminzügen des Hauptfeuers ist hier auch schon der Feuerzug c' des auf der rechten hinteren Seite sehr zweckmäßig angebrachten und mit einem einfachen aber wirksamen Roste e (s. Fig. 7) versehenen Bügelofens q_3 zu erwähnen. Derselbe nimmt in der linken hinteren Ecke des Ofenraumes seinen Anfang und mündet oberhalb der in der Brandmauer angebrachten Schieber in den Kamin C (s. Fig. 5), der ungefähr in der gleichen Höhe auch die beiden Züge c_1 und c_2 des Herdfeuers in sich aufnimmt, wie durch punktirte Linien in Fig. 5 angedeutet ist. In diesem Kamin bringt Hr. Lehmann in der Regel auch noch einen Zug zur Ableitung des in der Küche sich sammelnden Dampfes an, und damit derselbe gut ziehe, wird er mittelst einer eisernen Zunge auf eine ziemliche Strecke im Hauptkamin C in die Höhe gezogen. Ist kein Dampf vorhanden, so kann dieser Zug mittelst eines Thürchens geschlossen werden. Aus Platzmangel konnte derselbe in der Zeichnung jedoch nicht mehr angegeben werden. Bezüglich dieser Zugleitungen verdient noch besonders hervorgehoben zu werden, daß dabei alle spitzen Winkel und scharfen Ecken vermieden, und daß, wo Einbiegungen und Ablenkungen nöthig sind, diese stets gehörig abgerundet werden.

Was die Querschnittsform dieser Züge betrifft, so kann sie rund oder eckig seyn. Gewöhnlich ist sie, wie im vorliegenden Falle, viereckig. Für einen guten Zug soll die Querschnittsfläche, je nach der Größe der

Digitized by Google

Feuerung, 25 bis 35 Quadratzoll und selbst 45 Quadratzoll betragen und gegen den Kamin hin eine schwache Erweiterung besitzen. Diese Dimensionen und Grundsätze finden sich denn auch an den Lehmann'schen Herden und Zügen wirklich in Anwendung gebracht.

Die Putzthüren, Putzkapseln und Putzschieber (f_1, f_2, f_3, f' u. f'').

Mit den Feuerzügen stehen in enger Verbindung die Putzthüren, Putzkapseln und Putzschieber, welche dazu dienen, die Canäle von Zeit zu Zeit von dem an deren Wänden sich anhängenden Ruß zu reinigen.

Zuoberst in der Brandmauer befinden sich die (in der Zeichnung ebenfalls nicht angegebenen) Putzthüren für die Kaminzüge. Gewöhnlich sind es deren drei, von denen die beiden unteren, unmittelbar über dem Herd angebrachten Thüren zum Putzen der Kaminzüge der Hauptleitung, und die obere etwas über dem Zugschieber angebrachte Thüre zum Putzen aller drei Züge, vorzüglich aber zum Reinigen des Bügelofenzuges c' dient, der in der Nähe der Brandmauer liegt und leicht auch von unten auf eine ziemliche Strecke geputzt werden kann.

Anders ist es mit den beiden Zügen c_1 und c_2, welche viel weiter in den Herd vorreichen. Zum Putzen dieser Züge dienen zunächst die beiden Putzschieber f' und f'' (s. Fig. 6), welche zu beiden Seiten hinten im Aschenkasten der Hauptfeuerung angebracht sind; sodann die beiden Putzkapseln f_1 und f_2 (s. Fig. 1), welche vorn in der Front des Herdes unter den Bratöfen eingesetzt sind. Beim Gebrauche der ersteren hat man nur die Thüre am Aschenkasten zu öffnen und die erwähnten Schieber herauszuziehen, um mit einem Wischer den Ruß der Züge zu entfernen. Ebenso werden die Putzkapseln, welche aus einem dichtanschließenden hohlen, viereckig-prismatischen Blechkästchen mit vorstehendem Rande bestehen und mittelst eines drehbaren Handgriffes verschlossen oder geöffnet werden können, herausgenommen, wenn man die hohlen Räume unter dem Bratofen und dem vorderen Theil der Züge ausputzen will.

Auf der linken Seite befindet sich noch eine Putzthüre f_3 (s. Fig. 1 u. 7) zum Putzen der Chaufretten, worüber indessen ebenfalls nichts besonderes zu erwähnen ist.

Die Herdplatten und Einlegringe (h, h_1, h_2, i_1 u. h').

Die obere Herdplatte, in welcher die Kochlöcher für die Kochgeschirre angebracht sind, ist nicht, wie dieß gewöhnlich der Fall ist, aus einem Stück gefertigt, sondern für jedes Loch aus einem besonderen

Digitized by Google

Stück h, h_1 u. h_2 bestehend, welche in den Falz der Rahme i lose eingelegt und nicht angeschraubt werden, damit sie sich bei der Erhitzung leicht ausdehnen können und gegen Verspringen gesichert bleiben. Auch können dieselben nach Belieben abgehoben werden, was namentlich beim Reinigen des Herdes von Vortheil ist, da auf diese Weise jede Magd selbst im Stande ist dieß Geschäft zu besorgen und dadurch der Herrschaft die Auslage für den Kaminfeger zu ersparen.

Die Fächer für die Kochgeschirre in diesen Einlegplatten können mittelst Einlegringen, welche ebenfalls einen umstülpten Falz und einen kleinen Spielraum haben, beliebig verkleinert oder vergrößert werden, was beim Kochen mit verschiedenen Geschirren von ganz besonderem Werthe ist. In Fig. 6 ist bei h' ein solcher Einlegring im Durchschnitt angegeben.

Die Einfassungen der Kochlöcher und die Herdausfütterung (l, l_1, l_2, m).

Eine besonders werthvolle Eigenthümlichkeit im Lehmann'schen Herde bilden auch die eisernen Einfassungen der Kochlöcher. Während die Umfassungswände der letzteren sonst gewöhnlich nur aus Lehm, Ziegel- oder Mauerwerk bestehen, welche Stoffe sich bald ausbrennen oder sonst durchs Anschüren verstoßen werden, sind dieselben bei diesem Herde in der Nähe des Hauptfeuers mit 3''' dicken Gußwänden l und weiter davon abstehend, mit $1^1/_2$''' dicken Blechwänden l_1 und l_2 eingefaßt. Dadurch wird der Herd nicht nur solider und werden die sonst so häufigen Ausmauerungen und Ausbesserungen nicht nur ganz unnöthig gemacht, sondern die Wärme wird dadurch auch viel besser zusammengehalten und nach den verlangten Punkten geleitet.

Im Uebrigen sind die Räume m zwischen den Kochvorrichtungen und Zugleitungen, sowie die äußeren Umfassungswände des Herdes mit Lehm, Ziegelstein- und Mauerwerk ausgefüttert, wodurch die unnütze Ausstrahlung der Wärme verhindert und die Solidität des Herdes ebenfalls vergrößert wird.

Die Kochgeschirre und Kochlöcher (o, n).

Hr. Lehmann liefert zu seinen Herden auf Verlangen immer auch hierzu besonders geeignete und zweckmäßige Kochgeschirre o (s. Fig. 5). Dieselben bestehen gewöhnlich aus gutem Kupfer und sind innen gut verzinnt; es sind aber auch Kochgeschirre aus Eisen erhältlich. Da sie, gleichviel ob sie die Kessel- oder Pfannenform besitzen, immer gleich tief, nämlich wie bereits bemerkt $3^1/_4$'' bis 4'', in die Kochlöcher n, n_1 u. n_2

Digitized by Google

(s. Fig. 1 u. 6) herabreichen, und zugleich auch an den Umfangswänden und nicht bloß, wie dieß sonst meist bei den Herden deutscher Construction der Fall ist, am Boden vom Feuer bestrichen werden, so trägt diese Anordnung der Kochgeschirre und Kochlöcher wirklich sehr bedeutend zur Brennmaterialersparniß bei. Hr. Lehmann behauptet, einzig durch diese allerdings sehr wesentliche Verbesserung ein Drittel des Brennmaterials zu ersparen. Obwohl wir in dieser Beziehung keine speciellen Versuche mitdem vorliegenden Herde angestellt haben, so glauben wir doch, daß Hr. L. den dadurch erzielten Vortheil nicht zu hoch angeschlagen hat, denn man darf hierbei nicht übersehen, wie mangelhaft und schlecht die Herdeinrichtungen in unseren Küchen noch so häufig beschaffen sind.

Die Bratöfen (p_1, p_2).

Zu beiden Seiten des Feuerraumes und unter den beiden Seitenlöchern befinden sich die beiden gußeisernen Bratöfen p_1 u. p_2 (s. Fig. 3 u. 6), welche, wie bereits erwähnt, ringsherum vom Feuer und der Feuerluft umspült und in Folge dessen rasch erhitzt werden. Da sie ihrem Umfang nach einem verschiedenen Hitzegrade ausgesetzt sind, so ist deren Wanddicke auch entsprechend ungleich stark. Auf der inneren Seite, wo dieselben unmittelbar an das Feuer stoßen, ist ihre Wanddicke am größten und beträgt 6‴; an der oberen Seite, wo das Feuer schon weniger Kraft hat, ist sie geringer und beträgt nur noch etwa 4‴; noch geringer ist sie an der entfernten Seite, an welcher der Zug abwärts unter den Bratofen steigt, und welche nicht mehr als circa $2^1/_2$‴ mißt; und am dünnsten ist sie am Boden des Bratofens, weil die sich unter demselben hinziehende Feuerluft noch mehr geschwächt und ausgenutzt ist.

Durch diese Ausgleichung des Materials wird nicht nur die verschiedene Inangriffnahme desselben compensirt, sondern eben dadurch wird auch im Innern des Ofens eine möglichst gleichmäßige Hitze entwickelt, welche als eine Hauptbedingung zum guten, gleichmäßigen Braten und Backen erforderlich ist. Deßhalb ist es auch nicht nöthig, das Fleisch und das Backwerk so oft umzuwenden, wie dieß sonst geschehen muß, wenn die Speisen einerseits nicht verbrannt und andererseits nicht ungebraten und ungebacken bleiben sollen.

Beide Bratöfen, die wie zum Braten so auch zum Backen benutzt werden können, sind überdieß, wie man aus Fig. 1 sieht, ungleich hoch, damit die größeren Stücke Fleisch, hohes Geflügel u. dgl. mehr in dem größeren Ofen p_1 und die kleineren Stücke mehr in dem kleineren Ofen p_2 gebraten werden können.

Ueberhaupt aber sind die Bratöfen im Lehmann'schen Herde

Digitized by Google

etwas niedriger, als sie sonst angetroffen werden, und mit Recht, weil dadurch die Hitze schneller und stärker zur Wirkung gelangt.

Einer ganz besonderen Erwähnung verdienen auch noch die Bratofenthüren, indem dieselben sowohl hinsichtlich ihres sicheren und doch außerordentlich leicht zu handhabenden Verschlusses p' u. p", als auch in Bezug auf die solide und äußerst bequeme Auflage derselben auf den in beiden unteren Ecken angeschraubten Consolträgern π_1 u. π_2 beim Hineinthun und Herausnehmen der Speisen in der That alles Lob verdienen.

Der Wärm- oder Dörrofen (q_1).

Dieser Ofen q_1 (s. Fig. 4 u. 6), der sich gerade unter dem linken Bratofen p_1 befindet und von der zwischen beiden hindurchziehenden Feuerluft erwärmt wird, dient um Speisen warm zu halten, Speisegeschirre vorzuwärmen, Holz und Obst zu dörren u. s. w.

Da die Hitze, welcher er ausgesetzt, nicht mehr bedeutend ist — er wird nur mehr von der oberen Decke erwärmt — so genügt es, ihn aus starkem Eisenblech zu machen.

Wünscht man diesem Ofen mehr Wärme als bloß von oben beizubringen, so kann füglich der Zug auch noch unter denselben geleitet werden.

Zum Oeffnen und Schließen dieses Ofens wie des folgenden dient eine gewöhnliche Thüre mit Handgriff, worüber nichts Besonderes zu bemerken ist.

Der Backofen (q_2).

Dieser Ofen q_2 (s. Fig. 4 u. 6) befindet sich ebenso unter dem rechten Bratofen und wird zwar ebenfalls von der darüber hinziehenden Feuerluft theilweise erwärmt, was zum Zwecke des Warmhaltens verschiedener Gegenstände genügen möchte, für den Hauptzweck, um Brod und anderes Backwerk darin zu backen, aber nicht hinreicht. Dafür muß der Ofen besonders gefeuert werden. Deßhalb ist derselbe oben, seitwärts und hinten mit Backsteinen q_2' gefüttert und der steinerne Boden überdieß auf eine angemessene (circa $2\frac{1}{2}$" dicke) Schicht Kieselsteine q_2'' gelegt. Aus dem gleichen Grunde ist die Thüre, welche im Uebrigen mit jener des Dörrofens übereinstimmt, mit Zuglöchern q_2''' versehen. Je nachdem dieser Ofen mehr oder weniger erhitzt wird, können darin viel oder wenig Hitze erfordernde Backwerke gebacken werden.

Digitized by Google

Der Glätt- oder Bügelofen (q_3).

Der vorliegende Herd ist gleichzeitig auch mit einem sehr zweckmäßig eingerichteten Glätt- oder Bügelofen q_3 (s. Fig. 3, 4 u. 7) versehen, welcher nach Belieben von Hrn. Lehmann kleiner und größer bezogen werden kann. Gewöhnlich wird er in solcher Größe gebaut, daß man darin 4, 5 oder 6 Glättsteine auf einmal glühend machen kann. Dieser Ofen ist, wie bereits oben bemerkt wurde, im rechten hinteren Eck des Herdes angebracht und mit einem eigenen Rost und Zug c' versehen, wovon oben ebenfalls schon die Rede war.

Die Chaufretten oder Rechauds (r_1, r_2).

Hinter den Kochlöchern gegen die Brandmauer zu ist der Herd auch mit zwei Chaufretten oder Rechauds, einer größeren r_1 und einer kleineren r_2 mit Zwischenatheilung r' (s. Fig. 1, 2 u. 7) versehen, worauf mittelst dem Bratspießapparat oder einem anderen Extrarost gebraten oder auch nur Einzelnes geröstet wird. Dieselben können gute Dienste leisten, wenn gleichzeitig vielerlei Speisen zu bereiten sind, wie in jenen Fällen, wo nur wenig Speisen zu kochen sind, derentwegen man den inneren Herd gar nicht anfeuert. Diese Rechauds, welche sich, wie gesagt, auf mannichfache Art und für sehr verschiedene Speisen verwenden lassen, sind namentlich bei den Engländern, Franzosen und Italienern eine beliebte Vorrichtung.

Das Wasserschiff und der Wassercylinder (t, s).

Für eine Küche und eine Haushaltung überhaupt ist es immer angenehm, wenn man stets warmes Wasser zur Verfügung hat, ohne solches erst besonders bereiten zu müssen. Zudiesem Behuf ist der Lehmann'sche Herd mit einem sogen. Wasserschifft (s. Fig. 1, 2, 3 u. 6) und überdieß mit einem sogen. Wassercylinder s (s. Fig. 3 u. 7) versehen, wovon ersteres den Raum auf der rechten Seite neben dem Kochloch und dem Bratofen einnimmt und von dem anstoßenden Feuerzug c_2 erwärmt wird, und letzterer hinter dem Feuerraum, unter der kleinen Chaufrette und über den beiden Feuerzügen c_1 u. c_2 sich befindet und durch diese, vorzüglich aber direct vom Hauptfeuer, erhitzt wird.

Beide sind aus starkem Kupfer gefertigt, mit Schlagloth gelöthet und gut verzinnt.

Das Wasser im Wasserschiff kommt schnell, wenn auch nicht zum Sieden, so doch auf eine ziemlich hohe Temperatur. An der vorderen Seite ist das Schiff mit einem Hahn t' (s. Fig. 1) versehen, um das warme Wasser beliebig ablassen zu können, welches dann wieder

Digitized by Google

mit kaltem Wasser, das oben im Deckel t" von Hand zugesetzt, zeitweise ersetzt wird. Auf dem Deckel des Schiffes ist auch noch eine Oeffnung t'" für ein sogen. Sauce-Geschirr angebracht.

Im Cylinder s dagegen, welcher, wie gesagt, unmittelbar an das Hauptfeuer stoßt, kommt das Wasser rasch zum Sieden und Verdampfen, und durch die damit in Verbindung stehende Dampfröhre u wird alsdann das kochende Wasser, resp. der Dampf, vom Cylinder abgezogen und im Falle dasselbe nicht zum Kochen benutzt wird, in das Wasserreservoir v über dem Schüttstein w geleitet (s. Fig. 1).

Außer dieser Wasser- und Dampfröhre, welche zur Bequemlichkeit in einiger Höhe über dem Herde noch mit einem Hahnen u' (s. Fig. 1) versehen ist, stehen noch zwei andere Röhren mit dem Cylinder und dem Reservoir und Schüttstein in Verbindung. Durch die eine x derselben, welche in der Nähe des oberen Bodens in den Cylinder einmündet, wird das warme Wasser vom Cylinder nach dem Hahn x' über dem Schüttstein zum Abwaschen und Ausspülen geliefert, nnd durch die andere y, welche am unteren Boden in den Cylinder einmündet, wird umgekehrt aus dem Reservoir kaltes Wasser in den Cylinder rückgeleitet. Die beiden Röhren x und y sind, wie die Dampfröhre u, von Kupfer. Die ersteren werden aber in einiger Entfernung vom Cylinder an eiserne (gezogene) Röhren geschraubt; dieß geschieht mittelst Flantschen x_1 u. y_1 in dem hohlen Raum δ, der durch die Thüre δ' verschlossen ist (s. Fig. 1, 4 u. 7).

Diese Anordnung des Cylinders (mit den dreifachen Röhrenleitungen) in der Nähe des Feuerraums, wodurch während des Kochens in wenigen Minuten siedendes Wasser erhalten werden kann, was früher nicht der Fall war, ist ebenfalls als ein besonderer Vorzug des neuen Lehmann-schen Herdes zu betrachten.

Das Wasserreservoir und der Schüttstein (v, w, x, y, z).

Wie bereits erwähnt, ist der Lehmann'sche Herd durch verschiedene Röhrenleitungen mit dem Schüttstein und dem darüber befindlichen Wasserreservoir in Verbindung gesetzt. Der Schüttstein w, zum Abwaschen und Ausspülen bestimmt, ist der Solidität wegen aus Stein gefertigt. Das Reservoir v dagegen, welches als Wasservorrathsbehälter dient, ist inwendig aus verzinntem Kupfer, sonst meistens von Zinkblech hergestellt und außerhalb mit Holz bekleidet. Oben ist es mit einem Deckel v' und Scharnieren v_1' u. v_2' versehen, um es zeitweise mit frischem Wasser füllen zu können.

Im hinteren Theil des Deckels mündet auch das oben besprochene

Digitized by Google

Dampfrohr u ein, wodurch der Dampf und das kochende Wasser vom Cylinder in das kalte Wasser des Reservoirs geleitet werden. Am Boden desselben hingegen ist die Röhrenleitung y angebracht, durch welche, wie bemerkt, das kalte Wasser vom Reservoir in den Cylinder durch den Ueberdruck des Wassers übergeführt wird. Ebenso mündet in den Boden eine kurze Röhre z mit Hahn z' ein, wodurch man nach Belieben kaltes Wasser zum Abwaschen und Aufspülen abziehen kann. Außerhalb befindet sich daneben an der Schüttsteinwand ein zweiter Hahn x', in welchem, wie ebenfalls schon bemerkt, die Röhrenleitung x endigt, welche warmes Wasser vom Cylinder zum Schüttstein führt, so daß man daselbst nur den einen oder anderen Hahnen zu drehen hat, um warmes oder kaltes Wasser zu erhalten, was für jeden Besitzer, namentlich für das Küchenpersonal, gewiß als eine große Annehmlichkeit und Bequemlichkeit zu betrachten ist.

Vorzüge des Lehmann'schen Kochherdes.

Nachdem wir im Vorhergehenden den Lehmann'schen Kochherd in allen seinen Theilen näher beschrieben und kennen gelernt haben, sollen zum Schluß dessen Unterschiede und Vorzüge gegen die Herdconstructionen der übrigen Systeme hier nochmals kurz im Zusammenhange hervorgehoben werden. Die wesentlichsten derselben sind:

1) die ganz vortreffliche Rosteinrichtung, wodurch es möglich ist, im gleichen Herd die verschiedensten Brennmaterialien, wie Holz, Steinkohlen, Kohks und Torf, relativ gleich gut zu verwenden;
2) die ebenso vorzügliche Einrichtung der Feuerthüre mit dem niederwärts gerichteten Luftkästchen und der drehbaren Zugscheibe, wodurch die der vollkommenen Verbrennung angemessene Regulirung des Luftzuges bewirkt wird;
3) die sehr zweckmäßig angebrachte Einfassung der Kochlöcher mittelst geeigneter Guß- und Blechwände, wodurch der Herd nicht nur solider wird, sondern auch die Wärme viel besser zusammengehalten und sparsamer verwendet wird;
4) die ebenfalls sehr zweckmäßig angebrachte Fütterung der Zwischenräume und Umfassungswände mittelst Lehm, Ziegelsteinen und Mauerwerk, wodurch die nachtheilige Ausstrahlung der Wärme verhindert und überdieß die Solidität des Herdes vergrößert wird;
5) die sehr wirksame doppeltangeordnete, zum Theil niederwärtsgehende Zugleitung des Feuers, wodurch die Hitze desselben viel besser und ökonomischer als sonst ausgenutzt wird;
6) die ebenso einfache als leicht zu handhabende Anordnung der zwischen den Kochlöchern angebrachten Zugschieber für die beiden Zugleitungen;

Digitized by Google

7) die ebenfalls sehr zweckmäßig angeordneten Putzthüren, Putzschieber und Putzkapseln, beziehungsweise in den Kaminzügen der Brandmauer und den Feuerzügen des Herdes unter den Bratöfen;
8) die zur vollkommenen und ökonomischen Verbrennung des Brennmaterials ganz besonders geeignete Form und Größenverhältnisse der Kochlöcher und Kochgeschirre;
9) die ganz besonders gut bewährte Construction der Bratöfen und Bratöfenthüren;
10) die im Herd sehr passend vorgenommene Anbringung eines Backofens in kleinem Maaßstabe, mittelst dessen man Brod und anderes Backwerk auf sehr bequeme und ökonomische Weise zugleich backen kann;
11) die zweckmäßige Anordnung des Wassercylinders in der Nähe des Feuerraums, wodurch man in wenigen Minuten siedendes Wasser und Dampf erhalten kann; endlich
12) die Annehmlichkeit und Bequemlichkeit, welche durch die Verbindung des Cylinders mit dem Schüttstein mittelst dreier Röhrenleitungen erreicht ist, indem man nur die Hähne zu drehen hat, um nach Belieben kaltes oder warmes Wasser abziehen zu können.

Was den Preis des Herdes und die weitere Auskunft bezüglich etwaiger Bestellungen betrifft, so beliebe man sich direct an Hrn. Lehmann in Sargans zu wenden.

L.

Gypsofen von Dumesnil in Crécy (Deprt. Seine und Marne).

Aus Armengaud's Génie industriel, December 1864, S. 315.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Der Erfinder bezweckt mit diesem Ofen die Herstellung eines Gypses von vorzüglicher Qualität und völliger Gleichmäßigkeit bei gleichzeitiger erheblicher Brennmaterial-Ersparniß. Außerdem soll der Ofen zur Wiederbelebung des Gypsabfalles mittelst einmaligen oder zweimaligen Brennens dienen.

Nach dem Erfinder ist bei diesem Ofen die Hitze mäßiger und gleichförmiger vertheilt als gewöhnlich; der Gyps wird also nicht überhitzt, färbt sich nicht und wird bis in die innersten Theile gebrannt. Der

Digitized by Google

Rauch wird, soweit es nicht im Feuerraum geschehen ist, in den Feuercanälen verbrannt. Rings um den Ofen sind verschließbare Oeffnungen zur Regulirung der Wärmevertheilung angebracht. Der Hauptzug wird durch eine Klappe im Mittelkamin regulirt.

Zur Wiederbelebung der Gypsabfälle nimmt man auf jeden Kubikmeter Gyps 400 Liter Wasser und 20 Liter gebrannten fetten Kalks; in diese klare Kalkmilch taucht man den Gyps etwa eine Stunde lang ein, um die Flüssigkeit von ihm absorbiren zu lassen.

Die so zubereiteten Gypsabfälle bringt man in den Ofen und feuert die ersten zwei Stunden nur gelinde und hierauf höchstens $2^1/_2$ Stunden recht stark. Die Gypsabfälle werden dabei weiß und können eine Stunde später herausgenommen und zur Mühle gebracht werden. Man erhält durch diese Wiederbelebung vorzüglichen Maurergyps.

Man kann denselben Zweck mit Alaun erreichen, indem man auf den Kubikmeter Abfälle 2 Kilogramme Alaun und 250 Liter Wasser nimmt.

Um wiederbelebte Gypsabfälle von noch besserer Beschaffenheit zu erhalten, brennt man sie jedesmal nur in geringer Menge und zwar zweimal; man löscht nämlich das Feuer nach einer Stunde aus, so daß die Abfälle nur geschwärzt sind, und gießt nach weiteren $1^1/_2$ Stunden auf die im Ofen befindlichen Gypsabfälle dieselbe Menge Alaunlösung oder Kalkmilch; nun erhitzt man erst zum Glühen u. s. w. wie oben.

Fig. 10 stellt den Gypsofen im senkrechten Durchschnitt dar. Der Gyps wird durch die Oeffnung I in den Ofen G gebracht und die Beschickung durch die Löcher J vollendet, durch welche man später auch den Grad des Brennens erkennen kann.

Hierauf zündet man das Feuer auf dem Roste D an, unter welchem ein Aschenfall C angebracht ist. Die Luft tritt durch den Canal H zu und die Feuergase ziehen durch die Canäle E in die centrale Glocke F, durch deren Seitenöffnungen die Wärme gleichmäßig in dem Material vertheilt wird.

Verschließbare Zugöffnungen L gestatten die Wärme gut zu dirigiren und zu vertheilen; der Hauptkamin K ist mit einem Register k versehen, um die Stärke des Feuers reguliren zu können.

Digitized by Google

LI.

Erwiederung auf Dr. G. Feichtinger's Aufsatz: über Winkler's Theorie der Erhärtung der Portland-Cemente.

Hr. Dr. G. Feichtinger erklärt in seinem Aufsatz im 2. Decemberheft 1864 dieses Journals (Bd. CLXXIV S. 437), die von mir im Jahr 1856 [43] zum erstenmal ausgesprochene und durch neue Versuche 1858 und 1859 weiter begründete Ansicht über die chemische Constitution des frischen und erhärteten Portland-Cements für „irrig." Er behauptet: „daß auch im Portland-Cement Silicate (was für Silicate?) oder freie Kieselsäure enthalten sind; daß ferner in den Portland-Cementen auch freier Kalk vorhanden ist und seyn muß, und daß die Erhärtung der Portland-Cemente auf demselben chemischen Processe beruht wie die der anderen von Winkler als Roman-Cemente bezeichneten," nämlich auf der Verbindung von freiem Kalk mit freier Kieselsäure. Ich muß nun diese Ansicht Feichtinger's für irrig erklären.

Meine Ansicht ist, daß Portland-Cemente basische Silicate sind, welche während des Erhärtens Kalk an das Wasser abgeben. Der Erhärtungsproceß ist ein doppelter: ein physikalischer, als er das Verkitten der getrennten Pulvertheilchen zu einer zusammenhängenden Masse begreift; ein chemischer, als er die chemische Reaction begreift, durch welche die Molecüle, welche die Pulvertheilchen bilden, vorübergehend beweglich werden, wodurch allein die Möglichkeit der Verkittung der getrennten Pulvertheilchen gegeben ist.

Feichtinger stützt seine Ansicht auf zwei Versuche: Einwirkung von Kohlensäure auf in Wasser suspendirtes Portland-Cement und Einwirkung einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Ammoniak auf Portland-Cement. In beiden Fällen erhärtet das so behandelte Cement nur auf Zusatz von Kalkhydrat. Aus diesen Versuchen schließt Feichtinger auf die Anwesenheit freier Kieselsäure im frischen Portland-Cement, während es auf der Hand liegt, daß die freie Kieselsäure in dem so erhaltenen Gemenge erst durch Zerlegung der Silicate des frischen Cements durch die Kohlensäure, resp. das kohlensaure Ammoniak, entstanden ist. Denn in Wasser suspendirtes Cement erleidet durch Kohlensäure ein ungleiche chemische Veränderung, da es als fester

---

43 Die Abhandlung Feichtinger's ist im J. 1858 erschienen; meine erste erschien im J. 1856, also nicht „beinahe zu gleicher" Zeit, wie Feichtinger schreibt.

Digitized by Google

Körper angegriffen wird. Die mechanisch feinsten Theilchen werden schon völlig zerlegt seyn, wenn die gröberen erst an der Oberfläche angegriffen sind. Denn daß Kohlensäure die Kalksilicate völlig zerlegt, ist längst bekannt. Das Resultat der Feichtinger'schen Versuche ist also ein Gemenge, welches besteht aus: 1) kohlensaurem Kalk und neutralen Silicaten, 2) unverändertem Cement im Innern der gröberen Stückchen, 3) sauren Silicaten und freier Kieselerde und Thonerde. Letztere sind, so weit sie sich nicht zu unlöslicher kieselsaurer Thonerde verbinden, durch Natronlauge ausziehbar. Daß die noch unveränderten Cementstückchen nicht mehr erhärten, verhindert der zwischenliegende Schlamm und ihre grobe mechanische Beschaffenheit, sowie die ihre Oberfläche bildenden neutralen und sauren Silicate. Daß aber dieses Gemenge auf Zusatz von Kalkhydrat erhärtet, bewirken die durch die Kohlensäure erst ausgeschiedenen unter 3) genannten Körper.

Diese Versuche beweisen also nichts gegen meine Ansicht vom Erhärtungsproceß der Portland-Cemente, sondern stimmen ganz gut damit überein, und wenn Feichtinger aus ihnen den Schluß zieht, daß frisches Cement freie Kieselsäure enthält, so ist dieser Schluß ganz irrig.

Ich will jetzt noch kurz die Versuche anführen, auf welche ich meine Ansicht gegründet habe. Es wird dann Jedem leicht seyn zu entscheiden, ob Portland-Cement freie Kieselsäure enthalten kann.

1) Portland-Cement mit viel Wasser wiederholt digerirt, gibt noch nach Monaten Kalk an das Wasser ab (polytechn. Journal Bd. CXLII S. 117). Ich nehme an, daß dieses Verhalten auf erst schneller, dann langsamer fortschreitender Zerlegung der basischen Silicate durch das Wasser beruht. Ein Umhülltseyn des freien Kalkes von gesintertem Thon, wie Feichtinger (polytechn. Journal Bd. CLII S. 58 u. 59) annimmt, und daraus resultirendes Verzögern der Lösung des Kalkes ist deßwegen nicht anzunehmen, weil ein Nebeneinanderexistiren von schmelzendem Thon und freiem Kalk ohne gegenseitige Verbindung der Erfahrung widerspricht. Ich nehme demgemäß an, daß sich erst leicht schmelzbare neutrale Silicate bilden, welche beim Schmelzen durch Aufnahme von mehr Kalk in sehr schwer schmelzbare basische Verbindungen übergehen. Die basischen Silicate dürfen nicht geschmolzen werden. Ebenso muß ich die Annahme Feichtinger's für irrig erklären, daß ein für sich leicht schmelzbarer Thon besonders geeignet zur Darstellung von Portland-Cement sey; denn in der Cement-Mischung wird jeder Thon leicht schmelzbar, da er auf's Innigste mit Kalk gemengt wird, und Kalk ja das gewöhnlichste Flußmittel für Thon ist.

Digitized by Google

2) Hydraulischer Kalk von Strehlen bei Dresden, in kochendem Wasser vollständig gelöscht und bei stärkster Weißgluth wieder gebrannt, gibt eine im Aussehen und Verhalten zu Wasser einem kalkreichen Portland-Cement gleiche Masse (polytechn. Journal Bd. CXLIX S. 263). Während des Löschens im kochenden Wasser müßte sich alle freie Kieselsäure mit Kalk verbunden haben, und da diese Verbindung in einer Mischung, welche insgesammt 5 Aeq. Kalk auf nur 1 Aeq. Kieselsäure und etwa $^1/_4$ Aeq. Thonerde und Eisenoxyd enthält, durch das Brennen jedenfalls nicht zerlegt wird, so hätte das Product nicht in Wasser erhärten können, wenn das Erhärten auf einer Verbindung von Kalk mit Kieselsäure beruhte.

3) Frisches wie erhärtetes Portland-Cement löst sich in alkoholischer Salzsäure vollständig. Auch die Kieselsäure wird gelöst und bleibt gelöst. Das Gleiche findet statt bei allen auf trockenem Wege dargestellten, in verdünnten Säuren löslichen Silicaten. Kieselsaurer Kalk, aus Wasserglas- und Kalklösung dargestellt, gibt mit alkoholischer Salzsäure ungelöste Kieselsäure als schleimigen Rückstand. Das Gleiche findet statt bei allen auf nassem Wege dargestellten Silicaten (polytechn. Journal Bd. CLIV S. 57). Dieser qualitative Unterschied zwischen erhärtetem Portland-Cement und einem auf nassem Wege entstandenen Kalksilicat spricht durchaus gegen die Gültigkeit der Theorie des Hrn. von Fuchs für den Erhärtungsproceß des Portland-Cements. Da mir die Abhandlung des Hrn. v. Fuchs jetzt nicht zu Gebote steht, so kann ich nicht entscheiden ob er überhaupt Portland-Cement zu seinen Versuchen verwandt hat.

Dieß sind die Versuche, auf welche meine Ansicht über den Erhärtungsproceß des Portland-Cements basirt ist. Ich halte sie eben für genügende Beweise. Aus 3) geht überdieß hervor, daß auch die Silicate des erhärteten Portland-Cements von auf nassem Wege entstandenem Kalksilicat verschieden sind.

Schließlich noch eine kurze Erläuterung über die Function des chemischen Processes überhaupt bei einem sogenannten Erhärtungsproceß. Der gebrannte gemahlene Gyps besteht aus Pulvertheilchen, von denen jedes aus einer unbestimmten Anzahl Molecüle von der chemischen Zusammensetzung n ($CaO, SO^3 + 1\,HO$) besteht. Während des Erhärtens des Gypsbreies verwandeln sich diese Molecüle in n ($CaO, SO^3 + 2\,HO$). Hätten während dieser chemischen Umwandlung die Molecüle ihre gegenseitige Lage innerhalb der Pulvertheilchen unverändert beibehalten, so hätten die Pulvertheilchen nach der chemischen Reaction ebenso lose nebeneinander liegen müssen als vor

Digitized by Google

derselben. Da dieß nicht der Fall ist, da sich die Pulvertheilchen gleichsam verkittet zeigen, so müssen die Molecüle derselben sich umgelagert haben, also vorübergehend beweglich gewesen seyn. Dieses vorübergehende Beweglichmachen der Molecüle halte ich für die Function des chemischen Processes.

August Winkler.

LII.

Ueber die Verbindungen des Chlorzinks mit dem Anilin und die Anwendung derselben in der Technik zur Darstellung von Farben; von Dr. H. Vohl in Cöln.

Bekanntlich geht das Anilin und Chloranilin mit verschiedenen Chlormetallen Verbindungen ein, deren Natur jedoch noch wenig gekannt ist. Hofmann, Gerhardt, H. Müller und Raewsky haben die Verbindungen dieser Basis mit Quecksilber-, Platin-, Gold- und Palladiumchlorid, so wie auch die mit den Chlorüren dieser Metalle dargestellt und analysirt.

Da das Zinkchlorid ebenfalls eine große Neigung hat sich mit organischen Basen zu verbinden (z. B. mit Kreatin und Kreatinin), so habe ich die Verbindungen dieses Chlormetalles dargestellt und untersucht.

Chlorzinkanilin (chlorzinksaures Anilin).

Wenn man eine concentrirte, wässerige neutrale Chlorzinklösung mit Anilin versetzt, so gesteht die ganze Flüssigkeit zu einem Krystallbrei, welcher von der Mutterlauge durch Pressen befreit, sich leicht in siedendem Alkohol löst und aus dieser Lösung beim Erkalten in schönen glänzenden weißen Nadeln anschießt.

Das Salz ist wasserfrei und wird von kaltem, leichter von siedendem Wasser unter Abgabe von Anilin zerlegt.

Wird es mit Wasser in einer Retorte gekocht, so erhält man den größten Theil des Anilins als Destillat und es bleibt eine sehr schwer lösliche Zinkverbindung als weißes Pulver zurück. Gleichzeitig geht Chlorzink in Lösung.

Schwach erhitzt, verkniſtert das Salz, schmilzt alsdann und zersetzt sich zuletzt, indem Anilin entweicht und fast reines Chlorzink zurückbleibt.

In verdünnter Salzsäure ist diese Verbindung leicht löslich und gibt bei 100° C. abgedampft ein neues Salz, das salzsaure Chlorzinkanilin.

Digitized by Google

Aetzende sowie kohlensaure Alkalien zersetzen das Chlorzinkanilin und es scheidet sich Anilin ab.

Die Analyse ergab in 100 Gewichtstheilen:

	gefunden.	berechnet.
Chlor	22,027	22,036
Zink	20,229	20,236
Anilin	57,701	57,728
	99,957	100,000

Diese procentische Zusammensetzung ergibt die Formel:

$$Zn\,Cl + C^{12}\,H^{7}\,N.$$

Salzsaures Chlorzinkanilin.

Löst man Chlorzinkanilin in verdünnter Salzsäure, dampft im Wasserbade zur Trockne ein, nimmt den Rückstand mit Wasser auf und überläßt die Lösung der freiwilligen Verdunstung, so erhält man die Verbindung in großen farblosen Säulen und Tafeln, die sich an der Luft bald verändern, indem sie violettblau anlaufen.

Das Salz ist in Weingeist und Wasser leicht löslich.

Aus der wässerigen Lösung wird es durch starke Salzsäure gefällt.

Das Salz enthält Krystallwasser, welches beim Erhitzen bis 105° C. vollständig entweicht.

Stärker erhitzt, schmilzt das Salz, es entwickeln sich Dämpfe von salzsaurem Anilin, während Chlorzink zurückbleibt, welches eine prächtig blauviolette Farbe annimmt.

Die Wasserbestimmung ergab 4,201 bis 4,334 Proc. Krystallwasser.

100 Gewichtstheile des wasserfreien Salzes ergaben an:

Chlor	35,301
Zink	16,379
Anilin	47,993
	99,673
Verlust	0,327
	100,000

Das wasserfreie Salz hat demnach die Formel:

$$(Zn\,Cl + C^{12}\,H^{7}\,N)\,Cl\,H.$$

Diese Formel verlangt nachfolgende procentische Zusammensetzung:

Chlor	35,425
Zink	16,497
Anilin	48,078
	100,000

Digitized by Google

Das wasserhaltige Salz ergab in 100 Gewichtstheilen:

	gefunden.	berechnet.
Chlor	34,592 bis 34,321	34,382
Zink		15,755
Anilin		45,518
Wasser	4,334 bis 4,201	4,345
		100,000

Die Formel des wasserhaltigen Salzes ist demnach:

$$[(Zn\,Cl + C^{12}\,H^{7}\,N)\,Cl\,H + HO.]$$

Darstellung des Chlorzinkanilins direct aus Nitrobenzol.

Um diese Verbindung des Chlorzinks direct aus Nitrobenzol darzustellen, wende ich nachfolgende Methode an:

12,3 Gewichtstheile Nitrobenzol,
20 „ Zink (granulirt),
75 „ Salzsäure von 1,17 spec. Gewicht

und so viel 90procentiger Weingeist als zur Lösung des Nitrobenzols erforderlich ist, werden in einem Kolben oder einer Retorte zusammengegeben. Das Gemisch erwärmt sich unter Entwickelung von Wasserstoffgas.

Man leitet die Dämpfe in einen Kühlapparat, so daß die condensirten Dämpfe in das Gefäß zurückfließen. Hat die Einwirkung nachgelassen, so erwärmt man im Wasserbade so lang auf 100° C., bis alles Zink gelöst ist und die Wasserstoffgasentwickelung aufgehört hat.

Man setzt nun vorsichtig 14,5 Gewichtstheile krystallisirtes kohlensaures Natron hinzu, erhitzt, nachdem man noch 4 Theile 90procentigen Weingeist hinzugegeben hat, zum Sieden und filtrirt.

Beim Erkalten krystallisirt Chlorzinkanilin heraus, welches man abfiltrirt und preßt.

Um es vollständig zu reinigen, wird es nochmals in 90procentigem Weingeist gelöst und der Krystallisation überlassen.

12,3 Gewichtstheile Anilin sollen geben
16 „ Chlorzinkanilin. Ich erhielt
15,2 Gewichtstheile, gewiß eine reichliche Ausbeute.

Darstellung des salzsauren Chlorzinkanilins direct aus Nitrobenzol.

Die Darstellung dieser Verbindung weicht nur insofern von der des ersten Salzes ab, als man nach Beendigung der Reaction einen Ueberschuß

Digitized by Google

von Salzsäure zusetzt, den Alkohol abdestillirt und nun die Auflösung im Wasserbade zur Trockne abdampft. Selbstredend bleibt der Zusatz von kohlensaurem Natron weg.

Zur Darstellung von Farben kann die trockene Salzmasse verwendet werden. Man reinigt das Salz durch Umkrystallisiren aus Weingeist oder Wasser. Die Mutterlaugen von der Chlorzinkanilin-Bereitung können auch zur Darstellung dieses Salzes verwandt werden.

Verwendung des Chlorzinkanilins und salzsauren Chlorzinkanilins zur Bereitung von Fuchsin und Anilinblau.

Wird Chlorzinkanilin mit Oxydationsmitteln gemischt und im Oel- oder Paraffinbade auf 180° C. erhitzt, so verwandelt sich das Anilin in Fuchsin.

Eine geeignete Mischung zur Darstellung von Fuchsin ist folgende:

16 Gewichtstheile Chlorzinkanilin (trocken),
7,2 bis 8 „ salpetersaures Queckſilberoxyd.

Besser ist es noch, wenn man die Hälfte Oxyd- und die andere Hälfte Oxydulsalz anwendet.

Beim Erhitzen des Gemenges im Paraffinbade tritt Folgendes ein:
bei 100° C. scheidet sich metallisches Quecksilber aus;
„ 110° C. starke Wasserdampfentwickelung.

Die Masse nimmt eine dunkle Farbe an und bei fortwährender Temperaturerhöhung vermehrt sich der Wasserdampf.

Bei 150° C. entwickeln sich Anilindämpfe
und bei 180° C. ist die Reaction beendigt.

Die Masse ist dunkelroth, fast schwarz geworden und teigig; beim Erkalten wird sie steinhart und ist leicht zu pulvern. Die erkaltete gepulverte Masse wird nun mit den geeigneten Lösungsmitteln behandelt, das Fuchsin von dem Anilinpurpur durch Lösungsmittel und Präcipitation getrennt und zuletzt krystallisirt. Die anderen Oxydationsmittel, z. B. Arsensäure, Chlorzinn ꝛc., können ebenfalls angewandt werden.

Darstellung des Anilinblaus aus salzsaurem Chlorzinkanilin.

Werden 20 Gewichtstheile salzsaures Chlorzinkanilin
mit 8 Gewichtsth. salpetersaurem Queckſilberoxydul
gemengt und im Paraffinbade langsam erhitzt, so findet Folgendes statt:
Bei 130° C. wird das Gemenge flüssig unter starker Wasserdampfentwickelung;
bei 140° C. schäumt die Masse stark auf unter Entwickelung von Wasser

Digitized by Google

und scharfen sauren Dämpfen (organische Säure). Es entweicht keine Spur von Salzsäure. Das Gemenge nimmt eine grüne Farbe an.

Bei 165° C. wird die Masse dunkel schwarzblau und es entweichen scharfriechende, ölige, saure Dämpfe neben Wasser.

Bei 200° C. ist die Bildung der blauen Farbe beendigt; eine höhere Temperatur zerstört dieselbe.

Die erkaltete und gepulverte Masse wird nun mit siedendem Wasser ausgezogen, wodurch Spuren von Fuchsin gelöst werden.

Mit Weingeist kann aus dem getrockneten Rückstande alsdann der blaue Farbstoff ausgezogen werden.

Nachtrag.

Die entsprechenden Jod- und Bromverbindungen mit Zink und Anilin habe ich ebenfalls dargestellt; man kann mit denselben Farben erzeugen, doch steht der technischen Anwendung dieser Verbindungen der Kostenpunkt entgegen. (Die entsprechenden Cadmium-, Mangan-, Eisen- und Kupfersalze geben ähnliche Verbindungen.)

Cöln, im Januar 1865.

LIII.

Ueber die reducirende Kraft des Zinks bei Gegenwart eines freien Alkalis; von Dr. H. Vohl in Cöln.

Wenn man metallisches Zink mit Aetzkali oder Aetznatronlauge zusammenbringt, so bedeckt sich bei gewöhnlicher Temperatur das Metall mit kleinen Gasbläschen. Sammelt man dieses Gas, so zeigt es sich, daß es reines Wasserstoffgas ist.

Ist die Lauge, sey es Natron- oder Kalilauge, von 1,2 bis 1,3 spec. Gewicht, so entwickelt das Zink beim Erwärmen mit derselben einen Strom von Wasserstoffgas unter Aufbrausen und die Flüssigkeit enthält Zinkoxyd gelöst.

Die Oxydation des Zinks hat auf Kosten des Sauerstoffs des Wassers stattgefunden, wobei der Wasserstoff sich als Gas entwickelte.

Das Cadmium, welches in seinen Eigenschaften dem Zink sonst so nahe steht, zerlegt das Wasser nicht bei Gegenwart freier Alkalien. Dagegen theilt das Zinn mit ihm dieses Verhalten.

Digitized by Google

Wird das Zink zu Reservoirs angewandt, z. B. in Photogenfabriken zum Aufbewahren der fertigen Oele, so hat man diese Eigenschaft desselben wohl zu beachten. Bekanntlich müssen manche Mineralöle (Petroleum) nach ihrer Fertigstellung noch mit starker Lauge gemischt werden, um den allenfalls noch in dem Oel enthaltenen Kreosotgehalt zu entfernen. Häufig kommt es nun vor, daß die Lauge nicht gänzlich aus dem Oele entfernt wurde und eine kleine Spur noch in demselben suspendirt enthalten ist, wenn man dasselbe in die Reservoirs gibt; hier greift nun das Alkali das Metall an, durchlöchert dasselbe und man hat ein Auslaufen zu gewärtigen. Es ist dieses schon manchmal vorgekommen und man schob das Undichtwerden der Reservoirs der schlechten Qualität des angewandten Metalles zu.

Es scheint, daß alle Metalle, deren Oxyde in ätzenden Alkalien löslich sind, diese Eigenschaft besitzen, z. B. Aluminium ꝛc.

Wenn man Natron- oder Kalilauge mit Zink erwärmt, bis eine kräftige Gasentwickelung eingetreten ist und alsdann mit Natron- oder Kalisalpeter versetzt, so hört sehr bald die Gasentwickelung auf, resp. findet eine Verminderung derselben statt und nach sehr kurzer Zeit entwickeln sich Massen von Ammoniak.

Es ist klar, daß der freiwerdende Wasserstoff zuerst durch den Sauerstoff der Salpetersäure oxydirt wurde und sich schließlich auf den Stickstoff der Säure warf und denselben hydrogenirte, d. h. mit demselben Ammoniak bildete:

$$NO^5 + 8H = NH^3 + 5(HO).$$

Auf dieses Verhalten der Salpetersäure in alkalischer Flüssigkeit bei Gegenwart von Zink, begründe ich meine quantitative Bestimmung dieser Säure. (Ich bin eben noch mit den analytischen Belegen beschäftigt und werde später diese Methode genauer besprechen.)

Auch werden organische Körper (Säuren) in alkalischer Lösung durch Zink reducirt und dadurch merkwürdige und interessante Resultate erzielt; so z. B. erhält man durch Behandlung der Phenylsäure auf diese Weise rothe, violette und blaue Farbstoffe.

Cöln, im Januar 1865.

Digitized by Google

LIV.

Darstellung von Goldpulver zum Vergolden von Glas und Porzellan; von Emil Brescius in Frankfurt am Main.

Bekanntlich ist das mit Eisenvitriol aus seiner Lösung geschiedene Gold zu dicht, um mit Vortheil zum Vergolden des Glases und Porzellans verwendet werden zu können. Ebenso erhält man nur schwierig das Gold in dem nöthigen feinvertheilten Zustande, wenn man es mit Silber legirt und dieses dann mit Salpetersäure auszieht, wie es hier und da geschieht.

Es wird deßhalb ziemlich allgemein das Gold mittelst salpetersauren Queckfilberoxyduls abgeschieden. Bei dieser Arbeit ist es indessen sehr schwer, das Gold vollständig aus seiner Lösung auszufüllen, ohne zugleich Queckfilber als Calomel mit hineinzubringen. So gibt diese Methode leicht Veranlassung zu Betrügereien (vergl. Otto's Lehrbuch der Chemie Bd. III S. 775) oder, da viele Porzellanmaler nach derselben sich ihr Gold selbst darstellen, können wenigstens leicht Täuschungen vorkommen in Betreff der Menge des Goldes, die zum Auftragen mit dem Flusse verrieben werden soll; zudem ist das Arbeiten mit Queckfilber an sich für jene immer eine mißliche Sache.

Alle diese Uebelstände fallen weg und man hat die geringste Mühe, wenn man das Gold mit Kleesäure niederschlägt, wobei man unter Beobachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln leicht ein constantes und ausgezeichnetes Product erhält. Aus saurer Lösung mit Kleesäure gefällt, ist das Gold ebenfalls zu dicht, es muß aus alkalischer Lösung und zwar nicht warm oder heiß gefällt werden, wie es nach Jackson (vergleiche Otto's Lehrbuch an obengenanntem Ort) geschehen soll, sondern kalt. Operirt man wie folgt, so wird man stets ein in jeder Beziehung ausgezeichnetes Präparat erhalten. 8 Loth Gold werden in ½ Pfd. Salpetersäure von 1,2 spec. Gew. und 1 Pfd. Salzsäure von 1,12 spec. Gew. wie bekannt gelöst. Außerdem löst man 24 Loth möglichst reiner und namentlich kieselsäurefreier Potasche in 5 — 6 Theilen destillirten Wassers auf und filtrirt nöthigenfalls die Lösung. Die in Apotheken vorräthige gereinigte Potasche ist zumeist genügend, doch enthält sie oft 10 und mehr Procent Wasser, man wird daher von dieser 26 — 28 Lth. brauchen.

Diese Lösung setzt man nach und nach zu der Goldlösung; da sich dabei Kohlensäure entwickelt, ebenso wie bei dem späteren Zusatz von

Digitized by Google

Kleesäure, so muß man ein geräumiges Gefäß, am besten eine große Porzellanschale anwenden, um Verlust zu vermeiden. Die erhaltene Flüssigkeit wird noch mit circa 8 Pfd. destillirten Wassers verdünnt, und wenn nöthig in zwei Porzellanschalen zu gleichen Theilen vertheilt. Zu der erkalteten Flüssigkeit setzt man dann vorsichtig eine ebenfalls kalte und klare Auflösung von ½ Pfd. Kleesäure, indem man beständig mit einem Glasstabe umrührt, aber ohne an der Wandung der Schale zu reiben, da sich sonst Gold sehr fest ansetzt.

Wird die Goldlösung warm oder heiß mit der Kleesäurelösung zusammengebracht, so scheidet sich das Gold leicht in allerdings oft sehr schönen und glänzenden Blättchen aus, die aber zur Vergoldung unbrauchbar sind. Werden die Flüssigkeiten kalt vermischt, so erhält man stets einen äußerst voluminösen und schwammigen, schwarzen Niederschlag. Diesen läßt man absetzen, wäscht ihn mit destillirtem Wasser aus und trocknet ihn anfangs gelinde, bis er äußerlich trocken erscheint; dann kann man ihn schärfer erhitzen, bis zur vollständigen Entfernung des Wassers. Nach verschiedenen Versuchen mit auf andere Weise dargestelltem Golde, benutzt jetzt Hr. Porzellan-Maler und Händler Franz in Frankfurt a. M. nur auf die angegebene Art bereitetes und ist damit in jeder Beziehung zufrieden.

Aus der hiesigen Goldscheide-Anstalt kann solches Gold bezogen werden.

LV.

Ueber die Zersetzung des rohen Weinsteins; von Dr. Julius Haerlin.

Mit Abbildungen.

Einen nicht unwesentlichen Theil der Weinproduction bildet die Gewinnung der Weinsteine, und es ist jedem größeren und rationellen Weinproducenten bekannt, welche Bedeutung der Weinstein für die Haltbarkeit seiner Weine, sowie als Handelswaare hat. Dennoch wird in manchen Gegenden noch sehr wenig Rücksicht auf die Gewinnung der Weinsteine genommen, und dadurch der Industrie eine Menge dieses für viele Zwecke unersetzlichen Körpers entzogen, so namentlich in Italien, dem südlichen Frankreich und Ungarn, wo der Verlust nicht einmal zu Gunsten des Weins, sondern aus bloßer Nachlässigkeit entsteht.

Digitized by Google

Es ist bekannt, daß jeder ältere Wein zu seiner Haltbarkeit Weinstein nothwendig hat; der Weinproducent legt ihn deßhalb in Fässer, die Weinstein haben, „er gibt ihm Weinstein zum Zehren"; ist dieser aufgezehrt, so wird der Wein häufig krank, ebenso verschwindet der Weinstein im Fasse meist sehr rasch, wenn der Wein krank zu werden beginnt. Mag nun dieses Verschwinden des Weinsteins Ursache oder Wirkung der Krankheit des Weines seyn, jedenfalls ist es sehr gerathen, möglichst vorsichtig bei der Gewinnung des Weinsteins zu Werke zu gehen, und wahrscheinlich ist der Mangel an Weinstein ein Grund, warum sich manche südländische Weine nicht halten, denn in vielen südlichen Gegenden bleibt der Wein so lange auf der Hefe, bis sich auch der größte Theil des Weinsteins abgeschieden hat, der dann mit der Hefe vom Weine getrennt wird. Hierdurch bleibt dem Weine wenig Weinstein mehr; dieser wenige Weinstein aber, d. h. dessen Weinsäure, zersetzt sich leicht durch weitere Gährung, und der Gedanke, daß diese Zersetzung mit der Zersetzung des Weines zusammenhängt, liegt sehr nahe.

Die interessante Arbeit Pasteur's über die organisirten Fermente des Weines [44] veranlaßte mich daher einige Lösungen von Weinsäure und weinsauren Salzen, die längere Zeit gestanden, mikroskopisch zu untersuchen. Es fand sich, daß sowohl erstere als letztere organisirte Fermente enthielten. Daß diese bloß der Weinsäure eigen sind, geht aus dem Umstande hervor, daß die gleichen Gebilde bei reiner Weinsäure, bei sauren und neutralen Salzen vorkommen.

Fig. 1, 2 und 3 zeigen diese Gebilde in ihren verschiedenen Entwickelungsstufen. In den Lösungen zeigen sich dieselben als größere oder kleinere Flocken, auch bilden sie an der Oberfläche eine Decke, die sich bei 300facher linearer Vergrößerung als ein dichter Filz von langgestreckten, häufig gegliederten Zellen mit vielen, zum Theil ganze Kuchen bildenden, zusammenhängenden runden Zellen zeigen.

Zugleich mit dieser Pilzbildung vermindert sich, wenn auch nur langsam, der Gehalt an Weinsäure, diese nimmt Sauerstoff auf [45]; da die geschimmelte Weinsäure jedoch eine größere reducirende Kraft besitzt als die gewöhnliche, so ist anzunehmen, daß jene Organismen den zu ihrem Bestehen nothwendigen Sauerstoff eben sowohl aus der gelösten Weinsäure wie aus der Luft aufnehmen.

---

44 Comptes rendus t. LVII p. 936; polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 216.

45 Bothe nennt sie deßhalb Oxyweinsäure, s. polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 292.

Digitized by Google

Fig. 1.

Fig. 2.

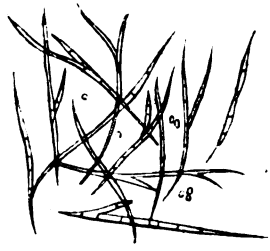
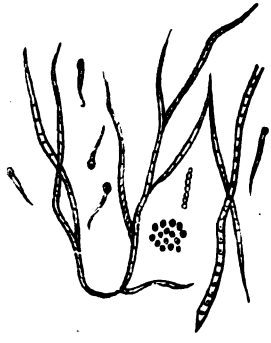


Fig. 3.



Leider erleidet der Weinstein nicht bloß in Berührung mit krankem Wein einen Verlust an Weinsäure, sondern auch nachdem er vom Weine getrennt ist. Der Weinstein, sowie sämmtliche weinsaure Salze haben nämlich die Eigenschaft, sich bei Gegenwart von gährungserregenden und gährungsfähigen Körpern zu zersetzen; die Weinsäure verschwindet unter Kohlensäureentwickelung und schließlich resultiren kohlensaure Salze.

Wenn nun auch die Zersetzung der Weinsäure in Lösungen chemisch reiner Salze kaum merklich ist, so ist sie bei Gegenwart von Hefe sehr stark und häufig kommen im Handel Weinsteine vor, in denen 10 bis 20 und noch mehr Procente Weinsäure verschwunden sind.

Folgende Versuche mögen diese Verluste erklären: Der gesammte Kaligehalt eines rothen, sehr hefereichen italienischen Weinsteins, durch Glühen, Auslaugen der Kohle und Titriren bestimmt, betrug 13,52 Proc., entsprechend 54 Proc. Weinstein; dagegen enthielt derselbe Weinstein an neutralisirbarer Weinsäure 17,26 Proc., entsprechend 44,8 Proc. Weinstein; es waren demnach 9,2 Proc. Weinstein schon zersetzt. Dieser Weinstein hatte nach achttägiger Gährung bei 30° C. noch einen Gehalt von 30 Proc. Weinstein, nach vierzehntägiger Gährung einen solchen von

Digitized by Google

24,4 Proc. und nach vierwöchentlicher Gährung enthielt er nur noch 14,8 Proc. Weinstein. Nach dieser Zeit hörte die Gährung, welche von starker Kohlensäureentwickelung begleitet war, auf, die Flüssigkeit bekam einen üblen Faulgeruch und der Gehalt an reinem Weinstein blieb constant.

Bei diesem Rohweinstein haben sich also innerhalb vier Wochen an Weinsäure 66 Proc. vom Reingehalt zersetzt, während selbstverständlich der Gehalt an Kali gleich blieb.

Eben so verhielten sich noch viele Sorten Weinstein, und aus den gemachten Versuchen ist der Schluß zu ziehen, daß jemehr ein Weinstein Hefe, Pectinstoffe u. s. w. enthält, um so mehr ist er disponirt sich zu zersetzen.

Vielen Weinsteinen südlicher Länder ist nun Alles geboten, sich möglichst stark zersetzen zu können. Die Weinsteine kommen mit viel Unreinigkeiten, namentlich Hefe, aus den Fässern, und werden noch feucht auf Haufen geworfen, die Temperatur ist der Gährung meist sehr günstig, und so kommt es, daß diese Weinsteine häufig einen größeren Kaligehalt haben, als ihnen nach der Menge der Weinsäure als Weinstein zukommt.

Unsere deutschen Weinsteine sind durch Zersetzung gewöhnlich weniger alterirt, da sie ziemlich rein aus dem Faß kommen, nicht so viel Feuchtigkeit zurückhalten und schneller trocknen.

Dagegen liefern unsere Träber- und Hefenbrenner künstliche Weinsteine, die häufig mehr oder weniger zersetzt sind. Hauptsächlich sind es die sogenannten Kesselsteine, faustgroße Stücke von zusammengebackenem Weinsteinschlamm, welche äußerlich ziemlich weiß, im Innern jedoch meist dunkelbraun und zersetzt sind.

Werden solche Weinsteine mit wenig destillirtem Wasser ausgelaugt, die Lösung filtrirt und vorsichtig abgedampft, so erhält man eine braune amorphe Masse; löst man solche in wenig Wasser, so kann man den schwerlöslichen Weinstein trennen, und erhält nun durch Abdampfen wieder eine Masse, die zerrieben ein gelbbraunes, in Wasser leichtlösliches, in Weingeist unlösliches Pulver gibt, das bei einer nicht viel höheren Temperatur als Siedhitze weich und klebrig wird. Die Lösung reagirt sauer, von wenig beigemischtem Weinstein herrührend. Die weitere Untersuchung dieser Substanz ergab, daß sie durch Trocknen bei 100° C. noch 3 Proc. Wasser verlor; Essigsäure fand sich keine, dagegen enthielt sie, durch Glühen und Titriren bestimmt, 21,8 Proc. Kali, entsprechend 34,8 Proc. Weinsäure oder 54,5 Proc. neutrales weinsaures Kali oder 67,2 Proc. neutrales metaweinsaures Kali.

Die Lösung mit Chlorcalciumlösung gefällt, lieferte einen flockigen

Digitized by Google

Niederschlag, mehr dem metaweinsauren als dem weinsauren Kalk ähnlich; dieser, ausgewaschen und geglüht, gab, durch Titriren bestimmt, 18,4 Proc. kohlensauren Kalk, entsprechend 88,1 Proc. neutralem weinsaurem Kali oder 58,3 Proc. Weinsäure.

Essigsäure bewirkt in der concentrirten Lösung einen sehr fein zertheilten Niederschlag von saurem weinsaurem oder saurem metaweinsaurem Kali; derselbe beträgt 40,3 Procent, entsprechend 50,7 Procent neutralen weinsauren Kalis.

Die Resultate dieser Untersuchungen sind übrigens nur relativ zu nehmen, da der Gehalt an Weinsäure und Kali bei den Zersetzungsproducten verschiedener Weinsteine auch verschieden ist, und zum Theil in weiten Grenzen schwankt. Durchgängig ist anzunehmen, daß der Kaligehalt sehr hoch ist, daß auch der Chlorcalciumniederschlag sehr bedeutend ist, daß jedoch durch Citronensäure oder Essigsäure, im Verhältniß zum Gehalt an Kali oder durch Chlorcalcium fällbaren Säuren, nur sehr wenig Niederschlag erhalten wird, während sonst diese Methode der Bestimmung der Weinsäure, vorgeschlagen von G. Schnitzer (polytechn. Journal Bd. CLXIV S. 132) ganz befriedigende Resultate liefert.

Es folgt hieraus, daß die Hälfte der Weinsäure im Weinstein bei der Gährung nicht bloß einfach verschwindet, sondern daß sich noch mehrere Zwischenstufen der Zersetzung resp. Oxydation bis zur Kohlensäure bilden.

Diese Zersetzungsproducte sind leicht lösliche, schwer krystallisirbare Kalisalze. In wie weit die Bildung derselben abhängig ist von der Gegenwart von Pectinstoffen, die fast immer vorhanden sind, werden spätere Untersuchungen ergeben.

Für die Praxis ist es sehr mißlich, daß derartig zersetzte Weinsteine von Ungeübten nicht erkannt werden, und deßhalb der Weinsteinhandel als sehr precär verrufen ist, noch mehr aber, daß viele Leute von Fach, d. h. Analytiker, bei der Untersuchung von Weinsteinen diese Zersetzungen ignoriren, einfach den Gehalt des Kalis ermitteln und darnach den Gehalt des Weinsteins berechnen. Solche Untersuchungen haben für den Fabrikanten keinen Werth, da sie bloß den einst vorhandenen Weinstein, nicht aber den gegenwärtig noch vorhandenen Gehalt an Weinsäure angeben.

Daß sich manche Analytiker sträuben, den Gehalt an Weinstein direct durch Titriren mit Natron- oder Kalilauge zu bestimmen, hat seinen Grund darin, daß auch diese Methode, wenn sie nicht mit großer Vorsicht und Uebung ausgeführt wird, unsichere Resultate liefert, denn der Neutralisationspunkt einer sehr dunkel gefärbten, mit Hefe und Pectinstoffen verunreinigten Weinsteinlösung wird nur vom geübten Auge

Digitized by Google

scharf erkannt; auch wirkt heiße Natron- oder Kalilauge leicht zersetzend auf durch Zersetzung alterirte Weinsäure und deren Verunreinigungen, was bei langem Kochen ebenfalls Fehler veranlaßt. Dennoch liefert die directe Bestimmung des Weinsteins durch Sättigen mit Natron- oder Kalilauge bei einiger Uebung Resultate die vollständig genügen.

Schließlich empfehle ich den Weinproducenten, den Träber- und Hefenbrennern, die erhaltenen Weinsteine möglichst rasch bei nicht zu hoher Temperatur zu trocknen, und dadurch, sowie durch trockene Aufbewahrung jede Zersetzung der Weinsäure möglichst zu verhüten, indem die Abnahme der Weinsäure im Weinstein durch Zersetzung eine verhältnißmäßig viel größere Abnahme des Preises des Weinsteins zur Folge hat.

Waldau bei Heilbronn, im December 1864.

LVI.

Ueber ein neues, höchst einfaches Verfahren, eine Beimischung von Baumwolle in weißen leinenen Geweben nachzuweisen; von Prof. Böttger.

Aus Böttger's polytechnischem Notizblatt, 1865, Nr. 1.

Bekanntlich existiren eine Menge von Vorschriften, Leinwand auf eine Beimischung von Baumwolle zu prüfen, die jedoch, mit wenigen Ausnahmen, besonders in der Hand des Laien, sich bei ihrer Ausführung theils als zu complicirt, theils in ihren Endergebnissen ungenügend erweisen. Ich möchte selbst das eigene von mir früherhin mitgetheilte Verfahren,[46] sowie das von Hrn. Apotheker G. C. Kindt empfohlene[47] hiervon nicht gänzlich ausschließen. Was das letztere anbetrifft, das sich bekanntlich auf ein ungleiches Verhalten der concentrirten Schwefelsäure zur Leinen- und Baumwollfaser gründet, und im Ganzen genommen immer noch die besten Resultate gibt, so läßt dasselbe doch den in chemischen Arbeiten weniger Geübten, besonders bei der Untersuchung von mit dick versponnenen Baumwollfäden untermischten Leinwandproben nicht selten insofern im Stiche, als nach der vorgeschriebenen,

---

46 Polytechn. Journal Bd. XC S. 362 und Bd. CV S. 194.

47 Polytechn. Journal Bd. CII S. 334; man vergl. auch Bd. CV S. 189.

Digitized by Google

eine Minute langen, Einwirkung der Säure auf den gehörig entschlichteten und theilweise ausgefaserten Leinwandstreifen in diesem immer noch einzelne von der Säure wenig angegriffene Baumwollfäden zurückbleiben können. Ja selbst das mikroskopische Prüfungsverfahren, abgesehen davon, daß dasselbe in der Hand völlig erfahrener Experimentatoren ganz unzweifelhafte Resultate gibt, ist nicht ganz frei von Mängeln. Hat man es z. B. mit einer Leinwand zu thun, deren Einschlagfäden nicht ganz aus Baumwolle, sondern theilweise aus Baumwollfäden theilweise aus Leinenfäden bestehen, so nimmt die mikroskopische Untersuchung derselben eine ganz ungewöhnlich lange Zeit in Anspruch, indem man genöthigt ist, eine Menge einzelner Fäden nach einander zu untersuchen; dasselbe ist daher für die gewöhnliche Praxis gleichfalls nicht besonders zu empfehlen.

Das von mir nun jüngst ermittelte Verfahren zeigt sich frei von diesen Mängeln, dasselbe ist von Jedermann leicht und in wenig Minuten in Ausführung zu bringen, und gibt überdieß zu keiner Täuschung irgend einer Art Veranlassung, indem es auf eine so auffallende Farbenreaction basirt ist, daß an ein Zweifeln oder an eine Ungewißheit über den endlichen Befund einer darnach angestellten Untersuchung gar nicht zu denken ist. Zu dem Ende schneide man von der zu prüfenden Leinwand einen circa 3 bis 4 Zoll langen und $1^1/_2$ Zoll breiten Streifen ab, fasere ihn auf seinen 3 Seitenkanten (d. h. auf der Ketten- und Einschlagseite) bis auf 4 Linien aus, tauche ihn hierauf zur Hälfte, seiner Länge nach, in eine verdünnte alkoholische Lösung von Anilinroth, sogenanntem Fuchsin (bestehend aus 10 Gran krystallisirtem Fuchsin und 4 Loth gewöhnlichem Brennspiritus), ziehe ihn sofort wieder aus dieser Farbflotte heraus, überschütte ihn sodann so lange mit gewöhnlichem Brunnenwasser, bis dieses ungefärbt davon abläuft, und lege ihn schließlich, in diesem noch feuchten Zustande, 1 bis höchstens 3 Minuten in ein mit gewöhnlichem Salmiakgeist (Ammoniakflüssigkeit) angefülltes Porzellanschälchen. Hier sieht man nun in wenig Augenblicken an den ausgezupften Stellen des Streifens den Farbstoff allmählich von den Baumwollfäden verschwinden, während die Leinenfäden gefärbt bleiben. Die einzelnen Baumwollfäden erscheinen mithin in kurzer Zeit weiß, (in welcher Anzahl und wo sich dieselben auch in dem Streifen vorfinden mögen), die Leinenfäden dagegen schön rosaroth.

Will man einen Streifen mit einem solchen auffallenden Farbencontraste vielleicht längere Zeit aufbewahren, so thut man gut, ihn nicht austrocknen zu lassen, sondern nach oberflächlichem Abwaschen mit Wasser in eine ganz verdünnte Lösung von Soda (auf $^1/_2$ Pfund Wasser

Digitized by Google

circa 1 Loth Soda) einzulegen. Bei diesem meinem Verfahren ist es ganz gleichgültig, ob man den zu prüfenden Leinwandstreifen zuvor durch Auswaschen mit Seifenwasser entschlichtet oder nicht.

LVII.

Mikroskopische Untersuchung der Maislische und der Maisfaserproducte; von Dr. Julius Wiesner, Docent am k. k. polytechnischen Institute in Wien.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Schon vor langer Zeit versuchte man die Stengel und Blätter der Maispflanze industriell zu verwerthen. Jacob Christian Schäffer führt in seinem bekannten Werke über Papierfabrication[48] an, daß schon im siebzehnten Jahrhundert, nach Mittheilungen des Naturforschers Janus Plancus, in der Gegend von Rimini in Italien eine Papierfabrik existirte, in welcher aus den Fruchthüllen des Mais ein schönes Schreibpapier gemacht wurde. Ueber die näheren Eigenschaften dieser Maispapiere und über die Fabricationsmethode ist nichts bekannt geworden. Aus dem Schäffer'schen Werke ist zu entnehmen, daß die italienische Maispapierfabrik in der Mitte des vorigen Jahrhunderts, zu welcher Zeit Schäffer in ausgedehntester Weise sich mit Versuchen über Papiererzeugung beschäftigte, nicht mehr bestand.

Schäffer hat, angeregt durch die ihm von Plancus gemachte Mittheilung, ebenfalls die Maispflanze zur Papiererzeugung zu benutzen versucht. Er führt an,[49] daß er zuerst die Stengel dieser Pflanze, dann die Blätter und schließlich die „Samenhüllen" — hierunter sind zweifelsohne die den Fruchtkolben umhüllenden Blätter zu verstehen — auf Papier verarbeitete; daß aber die aus der Papierstampfe hervorgegangenen Zeuge keinerlei Unterschied erkennen ließen, weßhalb er das ganze Maisstroh zur Papiererzeugung verwendete.

Ein Jahrhundert hindurch blieb die treffliche Erfindung ohne allen Erfolg für die Praxis, wenngleich es nicht an Versuchen fehlte, einen

---

[48] Neue Versuche und Muster das Pflanzenreich zum Papiermachen und anderen Sachen wirthschaftsnützlich zu verwerthen. Regensburg, 1766. Bd. II S. 20.

[49] A. a. O. S. 21.

Digitized by Google

solchen herbeizuführen.[50] Im Jahre 1856 wurde die Idee der Maispapierfabrication neuerdings, und zwar von Moriz Diamant,[61] aufgegriffen, welcher mit den großen Mitteln der kaiserl. Papierfabrik zu Schlögelmühle seine Versuche durchführte. Er verarbeitete wie Schäffer das ganze Maisstroh. Es ist bekannt, daß Diamant's Versuche höchst ungenügend ausfielen und der Hoffnung, man werde das Maisstroh jemals mit Vortheil zu Papier verarbeiten können, nur wenig Raum gaben.

Bei diesem Stande der Dinge begann Hofrath Dr. R. v. Auer sich mit diesem Gegenstande zu beschäftigen. Er betrat denselben Weg, den beinahe zwei Jahrhunderte früher der bis jetzt unbekannt gebliebene italienische Maispapierfabrikant einschlug, indem er auch bloß die Kolbenblätter oder „Lischen" der Maispflanze verarbeitete. Das Fabricationsverfahren mußte neu erfunden werden.

Eine weitere bedeutungsvolle industrielle Erfindung, welche Hofrath Auer zu danken ist, bildet die Verarbeitung der Maislische auf Spinn- und Webestoffe. Auch darf nicht unerwähnt bleiben, daß jene teigartige Masse, welche bei der Verarbeitung der Maislische auf Papier und Gewebe zurückbleibt, versuchsweise dem Brodteige beigemengt wurde.

Maisfasergespinnste und Gewebe wurden bereits in guter Qualität und zwar im großen Maaßstabe erzeugt; Maispapiere der verschiedensten Art befinden sich gegenwärtig schon im Handel: man kann deßhalb bereits mit Fug und Recht von einer Maisfaserindustrie sprechen.

Hiermit tritt aber an den Pflanzenanatomen die Aufgabe heran, eine mikroskopische Untersuchung des Maisstrohes — vornehmlich der Maislische — und der Maisfaserproducte durchzuführen; erstens, um die Maisfaser im reinen und gemischten Gewebe, in der reinen und gemischten Papiermasse erkennen zu lernen; zweitens, um zu erfahren, welche histologischen Elemente der Maispflanze und in welchem mechanischen und chemischen Zustande dieselben an der Zusammensetzung der einzelnen Fabricate Antheil nehmen.

---

50 Die Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahr 1863, Nr. 531 — 552, enthalten eine Abhandlung des Hrn. A. Ott: „Die Maispflanze in ihren verschiedenen Benutzungen," in der es S. 30 heißt: „Seit Schäffer hat L. Piette (1838) die Aufmerksamkeit auf das Maisstroh gelenkt. 1828 erhielten die Herren Sprague, 1829 Cobett, 1837 Shaw, 1838 d'Harcourt, 1840 Bouchet Patente auf die Verwerthung des in Rede stehenden Gegenstandes; allein es schien, daß die Fabrication des Papieres aus Mais keinen festen Boden gewinnen könne."

51 Die Verwerthung der Maispflanze von Dr. v. Auer, Wien 1863. — Polytechnisches Journal Bd. CLXVI S. 413.

Digitized by Google

I. Mikroskopische Untersuchung der Maislische.

Die Maislische ist ein nahebei fußlanges, $1^1/_2$ bis 2 Zoll breites Blatt, welches im getrockneten Zustande eine matt-strohgelbe Farbe besitzt. Nur an der Unterseite des Blattes bemerkt man manchmal einzelne pfirsichblühroth gefärbte Stellen. Es ist beiderseits mit kurzen Haaren bedeckt. Die Gefäßbündel des Blattes treten in dicht nebeneinanderstehenden breiten und dicken Längssträngen und in schmalen zarten Querssträngen auf, von welchen die ersteren an der Basis des Blattes, mit freiem Auge betrachtet, beinahe aneinander stoßen. Die Querstränge laufen von den Längssträngen beinahe in senkrechter Richtung auf die benachbarten Längsstränge der Gefäßbündel zu. Die Gefäßbündel treten vornehmlich an der Rückseite der Lische aus der Ebene des Blattes heraus. In anatomischer Beziehung zeigen die von den verschiedensten Varietäten der Maispflanze herrührenden Kolbenblätter eine große Uebereinstimmung. Im Gesammthabitus geben sich aber erhebliche Verschiedenheiten kund. Ich will nur erwähnen, daß die zu Schlögelmühle verarbeiteten zwei Sorten von Lischen, die italienischen und die ungarischen, sich wohl von einander unterscheiden; die ersteren sind dünner, biegsamer, heller gefärbt und besitzen einen viel feineren Haarüberzug als die letzteren.

1. Oberhaut.

Die Oberhaut der Maislische besteht aus verschieden großen Zellen, die auch in Bezug auf ihre Gestalt, Verdickung und chemische Beschaffenheit oft sehr von einander abweichen.

Man kann ganz gut 9 Formen von Oberhautzellen an der Maislische unterscheiden:

1. Die Zellen des häutigen Blattrandes (Fig. 19).
2. Lange Oberhautzellen der Blattoberseite (Fig. 12. a; Fig. 15) } über Parenchym liegend.
3. Kurze Oberhautzellen der Blattoberseite (Fig. 12. b) }
4. Lange Oberhautzellen der Blattoberseite } über den Längssträngen
5. Kurze Oberhautzellen der Blattoberseite } der Leitbündel liegend.
6. Lange Oberhautzellen der Blattunterseite (Fig. 13. a) } über Parenchym liegend.
7. Kurze Oberhautzellen der Blattunterseite (Fig. 13. b) }

Digitized by Google

8. Lange Oberhautzellen der Blattunterseite (Fig. 14. a) } über den Längssträngen
9. Kurze Oberhautzellen der Blattunterseite (Fig. 17. a; Fig. 18. a, b, c, d) } der Leitbündel liegend.

Ueber den Quersträngen der Leitbündel liegen sowohl an der oberen als unteren Blattseite Zellen, die sich von den über dem benachbarten Parenchym liegenden so gut wie gar nicht unterscheiden.

Die Randzellen (1) sind sowohl am oberen als unteren Blatttheile ganz gleich gebaut; sie sind langstreckig, im Hauptumrisse elliptisch, mehr oder weniger tief ausgebuchtet und schwach verdickt. Nicht selten sind ihre Querwände stark buchtig (Fig. 19). Dicke der Wand im Mittel: 0,0018 mm. Die Länge dieser Zellen schwankt zwischen 0,036—0,09 mm; die Breite zwischen 0,018 und 0,0288 mm.

Die Zellen sub 2 (Fig. 12. a; Fig. 15) sind im Hauptumrisse rechteckig; ihre Längswände sind krummflächig, ihre Querwände eben. Die ersteren bilden niemals weit gegen das Zellinnere vorgeschobene Buchten, sondern stellen in der Regel kurz-zickzackige Gebilde dar (Fig. 12. a). Die Längswände überwiegen die Querwände weitaus an Länge.

Die Zellen sub 3 (Fig. 12. b) unterscheiden sich von den zuletzt aufgeführten dadurch wesentlich, daß ihre Seitenwände kürzer als ihre Querwände sind.

Die Zellen sub 4 und 5 unterscheiden sich von den Zellen sub 3 und 4 durch das Verhältniß ihrer Länge zu ihrer Breite. Sie sind bedeutend langstreckiger als diese und sind überhaupt die längsten von allen der Maislische angehörigen Oberhautzellen; das Maximum der von mir beobachteten Länge dieser Zellen beträgt 0,360 mm.

Die an der Blatt-Unterseite liegenden Zellen, deren Länge die Breite weitaus überwiegt (sub 6 und sub 8), haben tief ein- und ausgebuchtete Zellgrenzen, sie sind stark verdickt; ihre Verdickungen sind sehr stark excentrisch, manchmal kugel-, manchmal keulenförmig (Fig. 16 und 18). Die Zellen sub 8, die über den Leitbündeln liegen, sind viel mehr in die Länge gestreckt als die über dem Parenchym liegenden (6). Die Länge beider Kategorien von Zellen überschreitet nie die Länge von 0,18 mm und die Breite von 0,126 mm.

Die unter 7 und 9 angeführten Oberhautzellen sind die kleinsten die man an der Maislische beobachten kann. Die letzteren haben manchmal nur eine Länge von 0,014 mm. Vergleicht man diese Zahl mit der oben angeführten, welche die Grenze jener Länge ausdrückt, welche die größten Oberhautzellen der Maiskolbenblätter erreichen, so ergibt sich,

Digitized by Google

daß sich die Längen der Oberhautzellen in den extremsten Fällen zu einander verhalten wie 1 : 26.

Bei der Betrachtung des chemischen Verhaltens werde ich Gelegenheit haben zu zeigen, daß die chemische Constitution dieser 9 Zellkategorien durchaus nicht die gleiche ist. Soviel ergibt sich aber aus dem vorhin Gesagten, daß die Oberhautzellen der Maislische eine auffallende Polymorphie zeigen, wie sie wohl nur in wenigen Epidermoidalgeweben aufzufinden seyn dürfte. Man ist dadurch in den Stand gesetzt, aus der Gestalt und Größe einzelner Oberhautzellen mit Leichtigkeit anzugeben, aus welcher Region des Blattes dieselben stammen, was für die nachfolgende technische Untersuchung von hoher Wichtigkeit ist.

Noch sey erwähnt, daß die über den Längssträngen der Gefäßbündel liegenden Oberhautzellen in ihrer Richtung mit jener des Gefäßbündels ganz oder nahezu übereinstimmen, so zwar, daß die Längenachsen der Oberhautzellen der Achse des Gefäßbündels und mithin auch jener des Blattes parallel laufen. Die über den dünnen Querssträngen liegenden Epidermiszellen werden in ihrer Richtung durch die Richtung der ersteren gar nicht beeinflußt. Der Fall ist gar nicht selten, daß die Oberhautzellen geradezu quer über den genannten Bündeln liegen.

Alle Oberhautzellen der Maislische besitzen eine feinstreifige Cuticula, welche an den Zellen der oberen Blattfläche weitaus deutlicher als an jenen der Blattunterseite hervortritt. Sowohl an der Ober- als Unterseite des Blattes treten einzellige Haare auf (Fig. 12. c). Sie sind stets conisch und schwanken in ihren Längen zwischen 0,0288 und 1,5 mm. Außer diesen meist langen, conischen Haaren treten — aber stets nur an der Blattunterseite — cylindrische, mehrzellige Haare auf, die aber nie die Länge von 0,135 mm überschreiten (Fig. 13. c).

Spaltöffnungen sind an der oberen und unteren Epidermis zu beobachten, an der Oberseite jedoch nur spärlich. Ich habe oft Oberhautstücke dieser Blattseite, die aus mehr als 60 Zellen zusammengesetzt waren, vor mir gehabt, zwischen welchen nicht eine einzige Spaltöffnung zu bemerken war. An der unteren Blattfläche kommen im Durchschnitte 3 Spaltöffnungen auf einen Quadratmillimeter.

Die Membranen der Oberhautzellen und die Reste ihres Zellinhaltes zeigen folgende Reactionen.

Durch Jodlösung werden die schon an sich grüngelblichen Membranen deutlich gelb gefärbt. Auf Zusatz von Schwefelsäure nehmen sie

Digitized by Google

eine schmutzig grünblaue Farbe an, die an einzelnen Stellen mehr in's Blaue, an anderen mehr in's Grüne geneigt ist.

Durch Ammoniak werden die Zellen schwefelgelb gefärbt. Diese Reaction in Verbindung damit, daß Eisenchlorid einen feinkörnigen schmutziggrünen Niederschlag oder eine solche Färbung in den Zellen hervorbringt, läßt schließen, daß ein eisengrünender Gerbstoff in den Zellen sich vorfindet. Der Sitz dieses Gerbstoffes ist vornehmlich der jüngere Theil der Zellmembran und der anhaftende Protoplasmarest, wie man sich durch die Anwendung von Eisenchlorid überzeugen kann. [52]

Kupferoxydammoniak ruft in Folge der Anwesenheit des eisengrünenden Gerbstoffs eine grüne Farbe hervor.

Durch Chromsäure erfolgt eine Isolirung der Oberhautzellen und schließlich eine Auflösung der Membranen, welche von Außen nach Innen fortschreitet, so zwar, daß gegen das Ende der Einwirkung die tertiäre Membran freigelegt wird (Fig. 17. t). Eine auffallende Resistenz, der Chromsäure gegenüber, zeigen die oben genannten kleinen, über Gefäßbündel und Parenchym an der Blattunterseite liegenden Oberhautzellen, welche noch mit scharf umschriebenen Grenzen im Reagens herumschwimmen, während die benachbarten großen Epidermiszellen schon lange in demselben untergegangen sind. Dieß in Verbindung mit der Thatsache, daß bei der Veraschung der Oberhaut diese Zwergzellen mit scharfen Contouren zurückbleiben, während die Nachbarzellen hierbei ganz zerstört wurden, zeigt, daß die ersteren auffallend reich an Kieselsäure sind.

Die Zellen, welche den Typen 7 und 9 angehören, sind also weitaus kieselreicher als ihre, in Bezug auf sie riesengroßen Nachbarzellen. Durch Anwendung von Chromsäure habe ich mich überzeugt, daß die Verkieselung der Zwergzellen der Blattunterseite schon in sehr frühen Altersstadien eintritt (Fig. 13 und 14. b), und halte ich es für gar nicht unwahrscheinlich, daß die Verkieselung die Größenzunahme der Zelle sistirt. Auch die Zwergzellen der Blattoberseite (Typus 3 und 5) scheinen mir kieselreicher als ihre Nachbarzellen zu seyn.

Mineralisches Chamäleon färbt die Zellmembranen hellbraun. Mußte das Reagens durch die Cuticula hindurch zu den inneren Membrantheilen vordringen, so tritt die Färbung erst sehr spät ein; die Cuticula scheint also in dem von übermangansaurem Kali chemisch noch nicht veränderten Zustande für dieses Reagens nicht durchdringlich zu seyn.

---

[52] Vgl. botanische Zeitung 1862. Einige Beobachtungen über Gerbstoffe und Farbstoffe in Blumenblättern, von Dr. Jul. Wiesner.

Digitized by Google

Der rothe Farbstoff der Epidermiszellen, welcher einzelne Stellen der Blattunterseite pfirsichblühroth färbt, tritt in den Zellen nur stellenweise auf. Hier zeigt er sich an der Innenwand der Zelle oder, bei flüchtiger Betrachtung, in Form von schmutzig roth-violetten Körnern. Eine genauere Untersuchung zeigt, daß der Farbstoff im lebenden Zustande der Zelle gelöst gewesen seyn mußte, indem durch Behandlung der Zellen mit Wasser sich der Farbstoff auflöst, und seine carminroth gefärbte Lösung schließlich das ganze Zellinnere erfüllt. Es stellt sich weiter heraus, daß der im getrockneten Zustande in den Oberhautzellen auftretende Farbstoff von den Resten des Protoplasmas und des Zellkernes absorbirt wurde und dieselben intensiv färbte.

2. Parenchym.

Das Parenchym spielt in der Maislische, welche in ihren mittleren Partien oft nur einen Querschnitt von 0,18 mm besitzt, nur eine verhältnißmäßig untergeordnete Rolle. Uebrigens gibt es parenchymreiche und parenchymarme Maislischen. Soviel ich gesehen habe, zeichnet sich die in der k. k. Staatsdruckerei verarbeitete ungarische Lische durch Reichthum an Parenchym, der italienischen Lische gegenüber, aus.

In den mittleren Blattregionen sieht man auf dem Querschnitte nur 2—4 Zellreihen, von den Oberhautzellen eingeschlossen, hintereinander liegen. An der Basis des Blattes treten die Parenchymzellen noch am reichlichsten, bis 15 hintereinander gestellte Zellreihen bildend, auf. Die Form der Zellen ist meist elliptisch, wohl auch polyedrisch, übrigens sehr variabel, wie die Größe. Ich sah die Durchmesser der Parenchymzellen zwischen 0,018 mm und 0,252 mm schwanken. Sie sind sämmtlich Porenzellen.

Stärke findet sich in den Parenchymzellen nur in unbedeutender Menge vor, und zwar vornehmlich in den der Blattbasis nahe gelegenen parenchymreichen Regionen der Lische. Hier finden sich in vielen Zellen kleine Stärkemengen vor. In der Nähe der Gefäßbündel zeigen sich häufig einzelne Zellen oder kleine Zellgruppen, die mit Stärkekörnchen beinahe erfüllt sind. Die Stärkekörner der Maislische sind einfach und haben eine Größe von 0,0019 — 0,0068 mm.

In diesen Zellen findet man nur unbedeutende Reste vom Protoplasma, die dann, mit Ammoniak behandelt, in Folge Besitz von eisengrünendem Gerbstoff gelb werden. Auch die jüngeren Membrantheile nehmen in Ammoniak eine gelbe Farbe an. — Eine wässerige Jodlösung, die bereits längere Zeit gestanden und schon etwas Jodwasserstoff enthält, färbt die Parenchymzellen schwach gelb; auf Zusatz von Schwefel-

Digitized by Google

säure werden sie reinblau gefärbt, ein Zeichen daß ihre Membranen dem chemisch reinen Zellstoff viel näher stehen als die benachbarten Epidermiszellen, welche mit Jod und Schwefelsäure behandelt eine grünblaue, manchmal sogar schmutzig grüne Farbe annehmen. — Weder durch Zuckerlösung und Schwefelsäure, noch durch Salzsäure kann man die Reaction der Eiweißkörper in diesen Zellen hervorrufen. — Durch Chromsäure werden die Parenchymzellen rasch isolirt, durch mineralisches Chamäleon momentan hellbraun gefärbt.

3. Gefäßbündel.

Das Gefäßbündel der Maislische enthält Leitzellen, Gefäße und Bastzellen. In der Vertheilung dieser histologischen Elemente unterscheiden sich die dicken Längsstränge von den in der Regel nur 0,09 mm im Querschnitte messenden Quersträngen. Erstere sind reich an Bastzellen, arm an Gefäßen und Leitzellen. Das Umgekehrte zeigen die Querstränge, welche nur wenige, manchmal sogar nur vereinzelte Bastzellen führen, und hauptsächlich aus schmalen Porenleitzellen und Porengefäßen bestehen und fast durchgängig nur einen Durchmesser von 0,018 mm besitzen.

Die dicken Längsstränge wenden den größeren Antheil ihrer Körpermasse der Blattunterseite zu, was am deutlichsten der Querschnitt zeigt. Derselbe läßt sich in seinem Umrisse am besten mit einem Hutpilze vergleichen, welcher mit dem Strunke gegen die Blattoberseite, mit dem Hute gegen die Unterseite des Blattes gewendet ist. Im Umkreise der Längsstränge treten Bastzellen auf, welche gegen die obere Blattseite zu auf dünnwandiges Parenchym stoßen, gegen die Blattunterseite hin häufig mit der Oberhaut in Berührung stehen, wohl auch, und dieß besonders in den unteren Blattregionen, mit langstreckigen verholzten Parenchymzellen überdeckt sind. Im Inneren des nach oben gerichteten schmalen Gefäßbündelantheiles findet sich das Cambium vor, umgeben von Porenleitzellen, Porengefäßen, Spiralleitzellen, Spiral-Netzgefäßen und Bastzellen, welche letztere an der Zusammensetzung dieses Gefäßbündeltheiles weniger Antheil nehmen. Porenleitzellen und Porengefäß-Elemente haben hier oft nur eine Länge von 0,036 mm und eine Breite von 0,014 mm. Von den Gefäßen sind es auf dem Querschnitt 2 oder 3, meist Spiral- oder Ring-, seltener Porengefäße, die an Weite die anderen Leitzellen und Gefäßelemente, ja selbst die breitesten Bastzellen, in auffallender Weise überragen.

Die Bastzellen (Fig. 20, a. b) der Maislische haben meist conische, seltener abgerundete oder gabelförmige oder geweihartige Ende und sind

Digitized by Google

entweder nahezu geradlinig contourirt oder mannichfach ein- und ausgebuchtet, sogar manchmal mit conischen Seitenästen versehen. Die den Quersträngen angehörigen Bastzellen sind es vornehmlich, die durch höchst wechselvoll gestaltete Zellgrenzen und oft geweihartig gebildete Enden ausgezeichnet sind. Eine große Anzahl von Messungen über die Länge dieser Bastzellen führte mich zu den Grenzwerthen 0,432 mm und 5,616 mm. Die Querdurchmesser dieser Zellen sind in der Regel auffallend groß und schwanken zwischen 0,0103 mm und 0,0828 mm. Die Verdickung der Zellwand ist in der Regel eine für Bastzellen nur mäßige zu nennen, indem die Dicke derselben meist nur $^1/_{10}$ — $^1/_3$ des Zelldurchmessers beträgt. Nur selten kommt es an den Bastzellen der Maislische vor, daß in Folge starker Verdickung das Lumen der Zelle sich nur auf eine dunkle Linie reducirt. Die Bastzellen zeigen spaltenförmige, spiralig verlaufende Poren (Fig. 20. t, t').

Die Reactionen der Gefäßbündelelemente bekunden nichts Auffälliges. Die Zellstoffreaction der Wände ist mehr oder weniger verdeckt wegen des Auftretens von Infiltrationsproducten, unter welchen der in allen Zellregionen der Maislische auftretende Gerbstoff eine große Rolle spielt, indem bis auf das Cambium alle Gefäßbündelelemente, besonders aber die Bastzellen, auf Zusatz von Ammoniak eine intensiv gelbe Farbe annehmen und auch durch Eisenchlorid eine schmutzig grüne Färbung der Membran hervorgerufen wird. Durch Chromsäure und Kupferoxydammoniak kann man die tertiäre Membran der Bastzellen freilegen. Läßt man diese nämlich einige Zeit in Chromsäurelösung liegen, bis sie farblos geworden — im unveränderten Zustande zeigen sie eine grünlich-gelbe Farbe — und fügt hierauf Kupferoxydammoniak zu, so kann man sehen, wie durch die Wirkung dieses Reagens die Zellmembran nach Innen zu immer mehr und mehr zerstört wird und schließlich die tertiäre Membran mit allen ihren Aussackungen, welche in die Porencanäle eingelagert waren, bloßgelegt wird.

Auf ein näheres Eingehen in die histologischen Verhältnisse der Maislische muß ich hier, so interessant dieselben auch sind, verzichten, um nicht die Grenzen der vorliegenden Arbeit, in welcher es sich vornehmlich um eine technische Untersuchung der Maisfaserproducte handelt, zu überschreiten.

II. Mikroskopische Untersuchung der Maisfaserproducte.

Die im Nachfolgenden aufgeführten Maisfaserproducte erhielt ich durchgängig von Hrn. Hofrath v. Auer, und kann an dieser Stelle nicht umhin demselben hierfür meinen besten Dank auszusprechen, und erfülle ferner

Digitized by Google

nur meine Pflicht, wenn ich hier der Freundlichkeit und Zuvorkommenheit gedenke, mit welcher Hr. Hofrath v. Auer alle meine auf vorliegende Arbeit bezugnehmenden Wünsche erfüllte.

1. J. Ch. Schäffer's Maispapiere aus dem 18. Jahrhundert.

Die Schäffer'schen Maispapiere sind rauh, von mattbrauner Farbe und lassen sich in Bezug auf Qualität mit den besseren Sorten unserer dünnen Packpapiere vergleichen. Die mir vorliegenden Proben sind ungebleicht und ungeleimt, trotzdem kann man auf denselben, wenngleich wegen der bedeutenden Rauhigkeit nur schwer, schreiben.

Diese Papiere enthalten Parenchym, Oberhautstücke, Bastzellen und Gefäße der Maispflanze. Die Isolirung der Zellen ist eine höchst unvollkommene. Das Parenchym führt zum großen Theile Chlorophyll. Die Oberhaut besteht aus schwach wellenförmig begrenzten, rechteckigen Zellen von meist 0,108 mm Länge, 0,036 mm Breite und 0,0027 mm Dicke der Seitenzellwände. Fast jedes Oberhautstück führt Spaltöffnungen. Die Bastzellen sind in der Regel schmäler als die in der Maislische vorkommenden, ihr Querdurchmesser beträgt 0,0108 mm — 0,0288 mm; sie stammen aus den Gefäßbündeln der Stengel und gewöhnlichen Blätter. Sie sind verhältnißmäßig stärker verdickt als die Bastzellen der Lische, von denen sie sich auch noch dadurch unterscheiden, daß sie nie wie diese eine scharfe spiralige Zeichnung besitzen. Auch Lischen-Bastzellen finden sich, wenn auch selten, in den Schäffer'schen Maispapieren vor. Zwischen den schmalen Bastzellen liegen Fragmente von enorm großen Poren-, Ring- und Spiralgefäßen. Durch die schmalen, stark verdickten Bastzellen, durch die Reste jener großen Gefäße, durch die Form und Ausdehnung der Epidermiszellen, endlich durch den Besitz von Chlorophyll führendem Parenchym unterscheiden sich diese aus dem ganzen Maisstroh gemachten Producte gleich auf den ersten Anblick von den aus der Maislische hervorgegangenen.

Außer Maisfaser enthalten Schäffer's Papiere noch Schafwoll- und Leinenfasern. Die letzteren haben, besonders wegen der Größe des Querschnittes und der Längsstreifung mit den Bastzellen des Maishalmes und seiner Blätter eine große Aehnlichkeit, so daß manchmal die Entscheidung, ob Leinen oder Mais vorliegt, mit Schwierigkeit verbunden ist. Die Leinenfasern der mir vorliegenden Schäffer'schen Papiere sind aber durchwegs gezwirnt gewesene Leinen-Bastzellen, welche, wie ich an einem anderen Ort mittheilte,[53] so charakteristische Zerstörungserschei-

53 Oesterreichische botanische Zeitung, 1864, Nr. 3.

Digitized by Google

nungen aufweisen, daß sie dem Beobachter nicht entgehen können; überdieß rühren auch viele dieser Leinenzellen von gefärbten Hadern her, und unterscheiden sich so schon durch die Farbe vom Maisbaste. So wurde ich in den Stand gesetzt, die Menge der fremden Bestandtheile dieser Maispapiere (Leinen und Schafwolle) abzuschätzen. In den mir vorliegenden Schäffer'schen Papieren beträgt die Menge derselben etwa $^1/_6$ des gesammten Volums. Die ältesten der bis jetzt bekannt gewordenen Maispapiere sind deßhalb entschieden gemischte Papiere.

2. M. Diamant's ungebleichtes Halbzeug und Papier.

Die mir vorliegenden Diamant'schen Halbzeuge haben eine schmutzig braune Farbe und enthalten, wie schon mit freiem Auge kenntlich ist, noch große Gewebs- und Faserstücke. Die mikroskopische Untersuchung zeigt wie wenig durch die Bereitung des Halbzeuges noch für die Isolirung der Zellen gethan wurde, indem mit Ausnahme der in nicht unbedeutenden Mengen auseinander gelösten Bastzellen alle anderen Gewebselemente noch in Gruppen vereinigt sind. Alle Zellgattungen, welche wir bei Betrachtung der Schäffer'schen Papiere kennen gelernt haben, die kleinen dünnen Oberhautzellen, die weiten Gefäße, die schmalen aber stark verdickten Bastzellen, das chlorophyllführende Parenchym sind auch hier wieder zu finden und beweisen, daß dieses Halbzeug aus dem ganzen Maisstroh bereitet wurde. Die Elemente der Lische nehmen nur wenig Antheil an der Zusammensetzung dieses Halbzeuges. Zwischen den Zellen und Zellgruppen treten sehr häufig Pilzsporen, meist braune opake Zellen, ferner kleine nicht weiter unterscheidbare Körnchen auf, die bei Befeuchtung mit Wasser in heftige Molecularbewegung gerathen. Die Bast- und Oberhautzellen sind nicht selten mit sehr kleinen Pilzsporen ganz und gar erfüllt. Durch Jod und Schwefelsäure werden die Zellmembranen dieses Halbzeuges blaugrün, grün oder braun gefärbt, woraus ersichtlich ist, wie wenig durch die Herstellung dieses Productes noch für die Reinigung der Zellen geschehen ist, und welche große Aufgabe dem Proceß des Bleichens vorbehalten ist.

Die mir von Hrn. Hofrath v. Auer zur Untersuchung überlassenen Diamant'schen Papiere sind ordinäre Schreibpapiere von sehr ungleichartigem Gefüge, indem über die ganze Oberfläche kleine Gewebsstückchen in Form von Schüppchen, welche beim Bleichen nicht weiß wie die umgebenden Fasern geworden sind, ausgestreut erscheinen. Das Papier ist in Folge einer bis auf's Aeußerste getriebenen Bleichung,

Digitized by Google

welche durch die höchst unvollkommenen Eigenschaften des Halbzeuges nothwendig wurde, so brüchig geworden, daß es geradezu als unbrauchbar zu bezeichnen ist. Eine mikroskopische Prüfung der mir vorliegenden Proben belehrte mich, daß die Zellen bloß aus den histologischen Elementen der Maispflanze zusammengesetzt sind: das Diamant'sche Papier ist deßhalb das älteste von den bis jetzt bekannten Papieren, welches aus reiner Maisfaser, ohne Hinzugabe anderer Pflanzenfasern, angefertigt wurde.

Bei sorgsamer Untersuchung findet man alle histologischen Elemente des Maisstrohes im Papier wieder: aber alle befinden sich in dem Zustande einer sehr vorgeschrittenen Zerstörung. Die Parenchymzellen sind nur mit Mühe herauszufinden. Wenn man bedenkt, wie reich das Halbzeug an Parenchym war, und nun findet, daß im Papiere hiervon nur Spuren vorkommen, so erklärt sich hieraus die überaus zerstörende Wirkung, welche die Bleiche auf die Papiermasse ausübte. Von den histologischen Elementen sind die Bast- und Oberhautzellen noch am wenigsten ruinirt. Die weitere mikroskopische Prüfung zeigt ferner, daß die Diamant'schen Papiere mit allen durch eine schlechtgeleitete Fabrication hervorgerufenen Fehlern behaftet sind. Die Bastzellen treten fast nur in Bruchstücken auf, welche außerdem stark zerklüftet sind und meist nur eine Länge von 0,2 — 0,4 mm besitzen: die in Rede stehenden Producte sind deßhalb die kurzfaserigsten aller bekannten Papiersorten. Die schlechte Behandlung der Halbzeuge, durch welche es bedingt wird, daß eine reichliche Pilzvegetation in derselben auftritt, macht sich auch noch im Papier bemerkbar, indem hierin zahlreiche Bastzellen auftreten, deren Inneres ganz mit Pilzen erfüllt ist.

3. Auer's Maisfaserproducte.

Die erste Verarbeitung der Maislische besteht in einer Behandlung derselben mit einer verdünnten, erwärmten Sodalösung, wodurch eine partielle Auflockerung der Gewebspartien des Blattes hervorgebracht wird, und hierauf eine Trennung in drei Producte ausgeführt werden kann. Man erhält hierbei:

1) verspinnbare Längenfasern (Spinnfaser);
2) ein kurzfaseriges Product (Papierhalbzeug);
3) eine klebrige, plastische Masse (Nahrungsstoff, Mehlteig).

In der k. k. Staatsdruckerei, woselbst ich den Proceß der Abscheidung dieser drei Producte im Kleinen zu beobachten Gelegenheit hatte, wurde der von den Längsfasern durch Handarbeit abgeschiedene Rest auf Siebe gebracht und daselbst mit Wasser gewaschen. Diejenige Zellen-

Digitized by Google

masse, welche das dritte Product constituirt, geht durch das Sieb durch, das Papierhalbzeug bleibt auf demselben zurück. Die quantitative Zusammensetzung dieser beiden Producte hängt von der Dauer der Waschung ab. Man kann auf mikroskopischem Wege leicht nachweisen, ob ein Maispapier aus einem sorgfältig oder nur flüchtig gewaschenen Papierhalbzeuge angefertigt wurde.

a. Spinnfaser.

Was vorerst das von Auer mit dem Namen „Längenfasern" belegte, zu Gespinnsten verwendbare Product betrifft, so besteht dasselbe aus Resten der Längsstränge der Gefäßbündel; zwischen und über denselben liegen noch Parenchym- und Oberhautreste, von welchen aber die ersteren bei der Verspinnung großentheils abfallen. Untersucht man Längs- und Querschnitte dieser Gespinnstfasern, so erkennt man, daß sie vornehmlich aus dem bastreichen gegen die Blattunterseite gerichteten Gefäßbündelantheil bestehen und daß bei ihrer Abscheidung eine durch das Cambium gehende, parallel der Blattfläche gelegene Spaltung des Gefäßbündels eingetreten ist, wobei der gefäßreiche, gegen die Blattoberseite gekehrte Gefäßbündelantheil mit dem größten Theil des Parenchyms, der Oberhaut und der feinen Querstränge sich abgetrennt hat.

Je sorgsamer die Abscheidung der Gespinnstfaser vorgenommen wurde, desto besser gelingt die Abtrennung des bastreichen Gefäßbündelantheiles. Es versteht sich aber von selbst, daß eine vollständige Spaltung der Gefäßbündel bei der Fabrication im Großen nicht erreicht werden kann. Auch ist zu erwähnen, daß es ebenso wenig gelingt die Oberhaut völlig von dem Gefäßbündelrest abzutrennen. Nie trennt sie sich als solche vom Gefäßbündel ab; entweder bleibt sie fest an demselben haften und ist dann in den Gespinnsten nachweisbar, oder sie trennt sich mit den unter ihr liegenden Gefäßbündelelementen gleichzeitig ab und geht in das Papierhalbzeug über. In je geringerer Menge die spröden Gefäße und Oberhautzellen in den Maisfasergeweben vorkommen, desto besser sind letztere.

Die chemischen Reactionen, welche die histologischen Elemente der Spinnfaser im ungebleichten Zustande zeigen, sind dieselben welche wir unten bei der Betrachtung des Papierhalbzeuges kennen lernen werden, eines Stoffes, der alle Bestandtheile der Spinnfaser, nur in anderen Mengen wie diese, enthält.

b. Papierhalbzeug.

Dieses stellt im ungebleichten Zustande eine gelblich gefärbte zusammenhängende Masse dar, die hauptsächlich aus kleinen Fäserchen be-

Digitized by Google

ſteht, zwiſchen welchen auch lange, dünne oder dicke Gefäßbündelreſte eingeſtreut ſind. Das gebleichte Halbzeug iſt feinfaſeriger als das ungebleichte und zeigt eine reinweiße Farbe.

Das Halbzeug enthält alle hiſtologiſchen Elemente der Maisliſche. Es iſt reich an Baſtzellen, Leitzellen und Gefäßfragmenten, reich an Oberhautzellen der Blattunterſeite, arm an Oberhautzellen der Blattoberſeite und enthält nur Spuren von Parenchym und Haaren.

Aus dieſer Zuſammenſetzung ergibt ſich, daß der Papierſtoff hauptſächlich aus Gefäßbündelreſten und aus der unteren Epidermis beſteht.

Die Anweſenheit der Epidermiszellen der Blattunterſeite wird erſtens bedingt durch die große Innigkeit, mit welcher die zahnradartig ineinander greifenden Zellen aneinander haften und Stücke bilden, welche nur ſchwer durch die Sieblöcher durchgehen; zweitens durch den Umſtand, daß die, über den Längsſträngen gelegenen Epidermiszellen ſich, wie wir oben geſehen, mit langſtreckigen Gefäßbündelelementen ablöſen, und mithin ebenfalls auf dem Siebe zurückbleiben müſſen.

Die obere Epidermis geht in deſto reichlicherem Maaße in den „Nahrungsſtoff“ über, je ſorgſamer die Waſchung des Halbzeuges vorgenommen wird.

Der Reichthum des Halbzeugs an Baſtzellen thut dar, daß die Vorſtellung, welche man ſich von der Antheilnahme der die Maisliſche zuſammenſetzenden Gewebe an den Maisfaſerproducten machte, eine irige war. Man dachte nämlich, daß die kurzen, quer durch das Blatt laufenden Stränge, die, wie ich oben zeigte, nur ſehr arm an Baſt ſind, die Papiermaſſe bilden.[54] Einen viel größeren Antheil an der Bildung des Halbzeuges nehmen die keineswegs baſtarmen dünnen Obertheile der Längsſtränge und wohl auch der unterſte Theil derſelben, welcher, mit langſtreckigen, buchtigen Oberhautzellen überdeckt, in das zweite Product eintritt.

Die Oberhautzellen liegen im Halbzeuge theils vereinzelt, theils in Gruppen, welche eine Größe bis zu vier Quadratmillimeter beſitzen; im letzteren Falle ſchließen dieſe Oberhautſtücke noch wohl erhaltene Spaltöffnungen ein. Dieſe Zellen haben im ungebleichten Halbzeug eine deutliche gelbliche Färbung. Durch Jod und Schwefelſäure werden ſie grünlich blau, durch Ammoniak ſchwach gelb, durch übermangenſaures Kali lichtbraun gefärbt. Die Baſtzellen ſind ſehr gut erhalten und zum großen Theile iſolirt. Hier und dort ſind ſie noch mit Oberhautzellen

[54] Man vergl.: Die Vollendung der Maisfaſerfabrication, von Hofrath v. Auer. Wien 1864.

Digitized by Google

überdeckt. Auch sind sie manchmal an langstreckige Parenchymzellen geheftet, die dann mit Oberhautzellen überkleidet sind. Die Bastzellen besitzen ebenfalls noch eine erkennbare gelbliche Färbung, und zeigen noch nicht die Reactionen des reinen Zellstoffes. Die vornehmlich aus den Quersträngen stammenden Porenleitzellen sind im gut erhaltenen Zustande anzutreffen. Die Gefäße hingegen finden sich nur in Bruchstücken vor. Von den Gefäßwänden abgetrennte Ringe und Spiralen sind im Halbzeuge keineswegs selten. Durch Jod und Schwefelsäure werden die Wände der Leitzellen und Gefäße des ungebleichten Halbzeuges noch grünblau gefärbt. — Noch bleibt zu erwähnen übrig, daß zwischen den Zellen und Zellgruppen des Halbzeuges sich noch eine körnige, aus dem Zellinneren herstammende Masse vorfindet, die durch Jod hellbraun wird und keine oder nur eine schwache Molecularbewegung zeigt. Spurenweise treten im ungebleichten Halbzeuge auch braune Pilzsporen auf, die etwa im Durchmesser 0,0047 mm messen und deutliche Zellkerne führen.

Das gebleichte Halbzeug enthält alle Theile, die im ungebleichten vorkommen, nur ist die Isolirung der Zellen eine viel vollkommenere, indem durch den Bleichproceß ein großer Theil der noch wirksamen Intercellularsubstanz entfernt wurde. Die Zellen dieses gebleichten Zeuges haben durch den Bleichproceß so gut wie gar keine mechanische Aenderung erfahren. Sie besitzen sämmtlich eine rein weiße, nur hier und da in's Gelbliche geneigte Farbe, und werden durch Jod und Schwefelsäure rein blau. Ammoniak ruft in ihnen keine gelbe Farbe mehr hervor. In übermangansaurem Kali nehmen die Zellmembranen die Farbe dieses Reagens an und erst nach langer Einwirkung neigt sich ihre Farbe in's Lichtbraune; ein Zeichen, daß hier alle Zellen in reine oder nahebei reine Cellulose bereits umgewandelt sind. Die feinkörnige Masse, welche im ungebleichten Halbzeug auftritt, kommt auch hier noch vor und wird durch Jodlösung sogleich gebräunt.

Ueber die aus dem Halbzeug angefertigten Papiere werde ich nur einige allgemeine Bemerkungen hier anführen, indem ein Eingehen in alle Details der technischen Prüfung dem Zwecke dieser Abhandlung nicht entspräche. Uebrigens dürften die vorstehenden Resultate der histologischen Untersuchung Alles in sich einschließen, worauf es bei der Prüfung der Maispapiere auf ihre Faser ankommt.

1) Unter den von der Aerarialfabrik erzeugten Papieren findet man solche, welche bloß aus Maisfaser bestehen, andere, welche noch Leinen-, Baumwollen- und Hanffaser enthalten.

Die Pergament- und viele Pauspapiere enthalten bloß Maisfaser,

Digitized by Google

die Druckpapiere vorwiegend Maisfaser, außerdem aber gewöhnlich noch ein Gemenge von viel Leinen und wenig Baumwolle. Auch in einigen Pauspapieren fand ich eine geringe Menge von Leinenfasern. Die Cigarettenpapiere bestehen aus Mais- und Hanffaser.

2) Aus der Menge der Prosenchymzellen, gegenüber den Oberhaut- und Parenchymzellen, und aus der relativen Menge der Bastzellen, gegenüber den Leitzellen und Gefäßen, kann man durch das Mikroskop entscheiden, ob das Halbzeug oder die Spinnfaser allein, oder ob beide gleichzeitig zur Erzeugung einer vorliegenden Papiersorte genommen wurden. Bei einer aus dem zweiten Producte angefertigten Waare läßt sich der Grad der Sorgfalt, mit welcher die Auswaschung besorgt wurde, auf mikroskopischem Wege leicht erkennen. Mangel an Parenchymzellen und Haaren, Armuth an Oberhautzellen der oberen Blattfläche und an Gefäßfragmenten zeigen die Güte einer aus dem kurzfaserigen zweiten Producte hergestellten Papiersorte an.

3) Die Oberhaut- und Bastzellen sind im gut erhaltenen Zustande im Papiere anzutreffen, viele von ihnen sind weder der Länge noch der Quere nach beschädigt. Durch den Besitz solcher unveränderter Zellen unterscheiden sich die Maispapiere in vortheilhaftester Weise von allen Lumpenpapieren.

4) Für alle Maispapiere ist es höchst charakteristisch, daß glänzende, bei der gebleichten Waare rein weiße Schüppchen über ihre Oberfläche ausgestreut sind. Diese rühren von kleinen Zellgruppen, meist von Oberhaut- und Gefäßbündelstücken her.

5) An allen Maispapieren zeigen sich schwarze Pünktchen von verschiedener Ausdehnung. Die größten derselben messen 0,5 mm. An den ungebleichten Maispapieren treten die Pünktchen oft in großer Menge auf. Betrachtet man diese Körper im querdurchschnittenen Papiere, so findet man, daß dieselben selten auf der Oberfläche, sondern meist im Inneren des Papieres liegen und eine linsenförmige Begrenzung haben. Diese mit freiem Auge schwarz aussehenden Körper sind Pilzcolonien, welche aus braunen opaken Sporen und ebensolchen Hyphen und Mycelien bestehen. Diese Pilzgruppen liegen entweder frei in der Papiermasse oder sie sind von Resten der Gefäße und der Oberhautzellen umschlossen. Sporen und Mycelien erscheinen in manchen Papieren im gut erhaltenen Zustande; ob man sie noch zur Weiterentwickelung bringen kann, konnte ich bis jetzt nicht feststellen. Gewiß ist es, daß diese Pilzcolonien sehr häufig in so ausgetrocknetem Zustande im Papiere liegen, daß sich die Masse durch Druck

Digitized by Google

mittelst des Deckgläschens in ein Pulver zerreiben läßt, welches, mit freiem Auge gesehen, eine braune oder ziegelrothe Farbe besitzt.

Durch diese an Maispapieren gemachte Beobachtung angeregt, habe ich auch die an vielen anderen Papieren sich vorfindenden schwarzen Pünktchen mikroskopisch geprüft und mich überzeugt, daß auch diese aus Pilzen bestehen.

c. Nahrungsstoff.

Dieses bei der Maisfasergewinnung sich abscheidende Product besitzt im frischen Zustande eine matt graubraune Farbe, ist plastisch und stark klebrig. Es besteht der Hauptmasse nach aus dem Parenchym, der oberen Epidermis und den Haaren der Maislische, enthält aber außerdem noch Zellen der unteren Epidermis, Leitzellen, Gefäßfragmente und Bastzellen.

Durch Jodtinctur kann man in diesem Körper nur Spuren von Stärke entdecken. Einzelne kleine Partien im Inneren der Parenchymzellen färben sich durch Jod braun. Weder durch Salzsäure noch durch Zuckerlösung und Schwefelsäure gelingt es die Reaction der Proteinkörper hervorzurufen. Durch Jod und Schwefelsäure färben sich alle Zellen intensiv blau: es ist deßhalb gar keinem Zweifel unterworfen, daß die Hauptmasse dieses sogenannten Nahrungsstoffes aus Cellulose besteht und mithin der Werth dieses Körpers als Nahrungsmittel ein höchst untergeordneter ist.

Die angeführten Beobachtungen werden wohl genügen, um den Antheil kennen zu lernen, den die verschiedenen Gewebe der Maislische an der Zusammensetzung der einzelnen Producte nehmen, es dürfte aber ferner aus denselben erhellen, worin der Werth der Maislische liegt.

Der Werth der Maislische besteht erstens darin, daß sie sehr reich an Prosenchym, besonders an Bastzellen ist, und zweitens, daß dieselbe einen Bau besitzt, welcher eine Abscheidung der Fasern von dem umgebenden Gewebe im Großen ermöglicht. Der Bau des Gefäßbündels selbst ist so beschaffen, daß eine Trennung in ein langfaseriges Product (breite Unterseite der Längsstränge) und in ein kurzfaseriges (die schmalen Oberseiten der Längsstränge und sämmtliche Querstränge enthaltend) mit Leichtigkeit durchführbar ist.

Die Bastzellen der Maislische haben wegen ihrer großen Weite und der verhältnißmäßig schwachen Verdickung lange nicht jene Festigkeit, durch welche die Bastzellen des Leines, des Hanfes u. s. w. so ausgezeichnet sind; die Maisfasergewebe werden deßhalb stets nur einen unter-

Digitized by Google

geordneten Platz einnehmen. Dafür liefert die Maisfaser treffliches Papier, weil sie in beinahe noch unverletztem Zustande an der Zusammensetzung dieses Productes Antheil nimmt, während die von Hadern stammenden Gewebefasern schon stark angegriffen und benachtheiligt sind.

Der Bau der Bastzelle des gewöhnlichen Maisstrohes lehrt, daß dieselbe eine weitaus größere Festigkeit besitzt als jene der Maislische. Erstere würde entschieden bessere Gewebe liefern als der Lischen-Bast. Hier ist es aber wieder die mit großen Hindernissen verbundene Abtrennung der Bastzellen von den übrigen Gewebetheilen, welche die Verwerthung des Maisstrohes zu Papier und Geweben bisher unmöglich gemacht hat. Vornehmlich an diesem Hinderniß scheiterten Diamant's Versuche.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 12. Junge Oberhautzellen der oberen Blattfläche vom Kolbenblatte der Maispflanze. — a lange, b kurze Zellen; z, z Zellkerne. — c kegelförmiges Haar; es zeigt in diesem Entwickelungsstadium ausgezeichnete Protoplasmaströmung.

Fig. 13. Oberhautfragment von der unteren Blattfläche der Maislische, über Parenchym gelegen. — a lange Zellen; b kurze, verkieselte Zellen. — c mehrzelliges cylindrisches Haar. — d Spaltöffnung. — z, z Zellkerne.

Fig. 14. Jugendliche Oberhautzellen von der Unterseite der Maislische, über dem Gefäßbündel gelegen. — a lange Zellen, b verkieselte Zwergzellen. — z, z Kerne der Zellen a; z', z' Kerne der Zellen b.

Fig. 15. Oberhautfragment der oberen Blattfläche des Maiskolbenblattes. — c Basis des kegelförmigen Haares. — t Spaltenförmige Poren in der oberen Zellwand.

Fig. 16. Vollständig ausgebildete Oberhautzelle von der Unterseite der Maislische, über Parenchym gelegen, durch Chromsäure isolirt. a Poren in der oberen Zellwand; b excentrische Verdickungen mit stellenweise deutlichen Schichten.

Fig. 17. Oberhautfragment von der Unterseite der Maislische nach mehrstündigem Liegen in Chromsäure. t die in Auflösung begriffenen tertiären Membranen der langen Zellen; a verkieselte Zwergzellen, die durch die Chromsäure nicht angegriffen werden und erst in Flußsäure sich lösen. An der Zwergzelle t' zeigt die obere Wand eine Pore.

Fig. 18. Oberhautzelle der unteren Blattseite, über dem Gefäßbündel gelegen. — a und b wie Fig. 16.

Fig. 19. Oberhautfragment vom häutigen Rande der Maislische.

Digitized by Google

Die Seitenzellwände sind eben oder schwach wellenförmig, die Querwände häufig gebuchtet (m, n).

Fig. 20. a Fragment einer stark-, b einer schwachverdickten Bastzelle aus dem Gefäßbündel der Maisliesche; m, m, n, n, Ansicht der Zellwand; t, t' spaltenförmige Tüpfel. A verkieselte Zwergzellen aus der Oberhaut der unteren Blattfläche, die fest an den Bastzellen haften.

Fig. 21. Verkieselte Oberhautzellen der Blattunterseite, welche nach der Veraschung des Gewebes zurückbleiben. — a stärker durchgeglüht als b. — Die Innenwände beider Zellen sind bloß verkohlt.

Miscellen.

Ueber die Blandin'sche Schmiervorrichtung für Maschinenwellen, insbesondere über das hierbei anzuwendende Schmierfett; von Dr. Reinhardt Hoffmann, Director der Ultramarinfabrik Marienberg bei Bensheim.

Ich habe zum Zweck einer näheren Prüfung einen sogenannten Lubrifacteur-Blandin von Gebrüder Heucken in Aachen kommen lassen und denselben bis jetzt in seinem Erfolge so vollständig bewährt gefunden, daß ich den von anderer Seite erfolgten Empfehlungen des Schmierapparates nichts beizufügen habe. Dagegen ist es wohl von Interesse, die Resultate einiger Versuche, welche ich über die Natur des neuen Schmiermaterials angestellt habe, den Lesern dieses Journals bekannt zu machen.

Das Material zum Füllen des Lubrifacteur-Blandin wird von oben genannten Verkäufern in ihrer gedruckten Anleitung zum Gebrauch des Apparates als „Olivenöl von Malaga in fester kalter Form" bezeichnet und über seine Eigenthümlichkeit wörtlich Folgendes gesagt: „Durch das patentirte Verfahren des Herrn P. Blandin, Civilingenieur in Rouen (welches Aehnlichkeit mit dem hat, durch welches man im südlichen Rußland die Buttertheile aus der Milch zieht), wird das Olivenöl von wässerigen und unreinen Theilen befreit und bekommt so seine Festigkeit. Diese verschiedenen Theile werden getrennt, d. h. unter sich freigestellt. In diesem Zustande wird die Schmierkraft geregelt, anhaltend, ist der Temperatur nicht unterworfen und hängt bloß von der schnelleren oder langsameren Bewegung des mechanischen Motors ab."

Meine Versuche zeigen, daß diese Beschreibung sowie der dem Oel durch fremden Zusatz ertheilte Bittermandelgeruch wohl nur darauf berechnet sind, über seine wirkliche Natur irre zu führen. Das neue Schmiermaterial besteht nämlich in 100 Gewichtstheilen aus: 65 Theilen reinem Fett, 11 Theilen wasserfreier Seife und 24 Theilen Wasser, nebst Spuren von fremden Bestandtheilen, und enthält diese Bestandtheile im Zustande einer sehr vollständigen Emulsion. Es besitzt eine eigenthümliche, pomadeähnliche Consistenz, ist undurchsichtig und etwas schmutzig weiß, schmilzt nicht bei gelindem Erwärmen, sondern bläht sich erst beim sehr starken Erhitzen bis über den Siedepunkt des Wassers stark auf, indem langsam Wasserdampf entweicht. Nur wenn letzterer bei sehr hoher Temperatur vollständig ausgetrieben worden ist, kommt es zum klaren Fließen und erstarrt dann beim Erkalten zu einer durchsichtigen schmalzähnlichen und ziemlich festen Masse. Auf diesen Eigenschaften und besonders darauf, daß das Schmierfett von den Temperaturverschiedenheiten unseres Klima's in der That nicht merklich in seiner Consistenz verändert wird, beruhen offenbar die großen Vorzüge

Digitized by Google

desselben und man sollte denken, daß die Herren Verkäufer keine Ursache hätten, diesen unzweifelhaften Vorzügen durch oben erwähnte Verschleierung seiner wahren Natur einen geheimnißvollen Anstrich zu geben. Aber das sogenannte Olivenöl von Malaga in fester kalter Form (mit 24 Proc. Wasser) wird zu 64 Gulden 10 Kreuzer per Centner verkauft, während reines Olivenöl zu 35 Gulden im Handel zu haben ist! Hieraus dürfte sich alles Räthselhafte erklären und auch dann, wenn das Schmierfett oder das darin enthaltene reine Fett wirklich „nach einem ähnlichen Verfahren wie im südlichen Rußland die Butter" bereitet würde, so ist dasselbe und trotz aller Vorzüge und Ersparniß in der Verwendung mit einem Preisaufschlag von fast 150 Proc. offenbar theurer bezahlt, als der Verkäufer seinen Abnehmern gern gestehen mag. (Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen.)

Einfaches Verfahren zum Zerkleinern großer Gußeisenstücke.

In der Wochenversammlung des österreichischen Ingenieurvereins am 29. October 1864 theilte Herr L. Gugenheim eine eben so einfache als sinnreiche Methode mit, um große massive Gußeisenstücke von 100 und mehr Centnern zu zerkleinern, eine Aufgabe, welche bekanntlich so große Unbequemlichkeiten verursacht. Er läßt in den zu zertrümmernden Eisenblock ein Loch auf ⅓ der Dicke bohren, welches mit Wasser gefüllt und durch einen Stahlzapfen geschlossen wird. Läßt man darauf den Fallklotz eines Schlagwerkes fallen, so spaltet sich der Eisenblock beim ersten Schlage in zwei Hälften. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereins, 1864 S. 229.)

Ueber das Vorkommen von Vanadium in Roheisen von Wiltshire; von Ed. Riley.

Bei einer Untersuchung eines Roheisens von Westbury in Wiltshire, welches aus oolithischem Eisenerze dargestellt war, hatte der Verfasser früher, als er den mit Fluor-Wasserstoffsäure und Schwefelsäure abwechselnd behandelten Rückstand von der Auflösung in Salzsäure mit doppelt-schwefelsaurem Kali schmolz, einen in Wasser unlöslichen gelatinösen Niederschlag erhalten, den er damals für Titansäure hielt. Bei genauerer Untersuchung ergab es sich jedoch, daß derselbe nicht Titan, sondern Vanadium enthielt.

Die beste Methode, das Vanadium aus dem Roheisen abzuscheiden, ist dieselbe, die für die Trennung von Titan angewendet wird. Man löst das Roheisen fast ganz in verdünnter Salzsäure, setzt dann concentrirte Salzsäure hinzu und siedet eine Zeit lang, filtrirt die Eisenlösung von dem dabei resultirenden Graphit und der Kieselsäure ab, und behandelt den auf dem Filter bleibenden Rückstand dann mit Aetzkali und hierauf mit Salzsäure, trocknet und glüht über der Gaslampe oder besser in einer Muffel. Man erhält als Rückstand eine halbgeschmolzene Masse, die aus einer Mischung von schmelzbarem und unschmelzbarem Oxyd besteht und bei der weiteren Behandlung in bekannter Weise Vanadinsäure liefert. Das untersuchte Roheisen scheint mehr Vanadium zu enthalten als das aus dem Erze von Taberg in Schweden und kann dazu dienen, bedeutende Mengen dieses bisher seltenen Metalles zu liefern. (Journal of the chemical Society, 1864, vol. II. p. 21; Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1864, Nr. 24.)

Darstellung von Thallium aus den Unterharzer Zinkvitriollaugen.

Die zur Herzog Juliushütte am Unterharze durch einmalige Röstung und Auslaugung der zinkblendereichen Rammelsberger Bleierze (Braunerze) erhaltenen Zinkvitriollaugen von 1,441 spec. Gewicht bei 24° C. sind nach Bunsen so reich an Thallium, daß man dieses Metall pfundweise daraus gewinnen kann, zumal

Digitized by Google

Tausende von Centnern von dieser Lauge zu Gebote stehen. Nach Dr. Neuhoff besitzen 100 Gewichtstheile dieser Lauge folgende Zusammensetzung:

schwefelsaures Zinkoxyd	21,740
„ Manganoxydul	8,230
„ Magnesia	0,717
„ Kali	0,581
„ Cadmiumoxyd	0,536
„ Natron	0,443
„ Eisenoxydul	0,386
„ Kupferoxyd	0,285
„ Kalk	0,075
„ Thonerde	0,060
„ Bleioxyd	0,008
„ Lithion	Spur
arsenige Säure	Spur
Antimonoxyd	Spur
Phosphorsäure	Spur
Chlorthallium	0,050
wasserhaltige Schwefelsäure	0,119
Chlorwasserstoffsäure	0,009
Wasser	66,761
	100,000

Die Ausziehung des Thalliums geschieht nach Bunsen dadurch auf die einfachste Weise, daß man mittelst eines Zinkbleches Kupfer, Cadmium und Thallium aus der kalten Lösung ausfällt, das Metallpulver rasch abspült, in einem Spitzbeutel von Wollenzeug wenige Minuten auswäscht und den Niederschlag mit Wasser, dem man von Zeit zu Zeit etwas Schwefelsäure zusetzt, digerirt. Dabei lösen sich unter Wasserstoffentwickelung Thallium und Cadmium leicht auf, während Kupfer zurückbleibt. Aus der Lösung fällt man mittelst Jodkaliums chemisch reines gelbes Jodthallium aus, welches durch Decantiren ausgewaschen wird, und aus der zurückbleibenden Cadmiumlösung das Cadmium durch Zinkblech. 1 Kubikmeter Lauge gibt in wenigen Tagen, indem sich 7,4 Kilogr. Zink lösen, 6,4 Kil. schwammigen Niederschlag, welcher 4,2 Kil. Cadmium, 1,6 Kil. Kupfer und 0,6 Kil. Thallium enthält. Aus der schwefelsauren Lösung des Cadmiums und Thalliums erfolgen durch 0,5 Kil. Jodkalium 0,97 Kil. Jodthallium.

Aus der schwefelsauren Lösung läßt sich das Thallium auch als Chlorverbindung niederschlagen, aber es bleibt dann immer noch ein nicht unbedeutender Theil davon im durch Zink abgeschiedenen Cadmium. Auch läßt sich aus der rohen Lauge direct durch Jodkalium Jodthallium fällen, wenn man zur Löslicherhaltung des Kupfers eine hinreichende Menge unterschwefligsaures Natron zusetzt. In diesem Falle wird aber der Betrieb der Vitriolgewinnung durch die angewandten Reagentien erheblich gestört. (Im Auszuge aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXXIII S. 108.)

Nachweisung von Jod, Brom, Chlor in organischen Substanzen; von Dr. Emil Erlenmeyer.

Ich bin in den letzten Jahren häufig in der Lage gewesen, flüssige organische Verbindungen, welche aus Jodüren dargestellt waren, auf einen Rückhalt an letzteren zu prüfen und habe mich dazu folgender höchst einfacher Manipulation bedient.

Von der zu untersuchenden Flüssigkeit bringe man auf bekannte Weise einige Tropfen in den langen Schnabel eines sogenannten Kügelchens, wie man sie zur Aufnahme von Flüssigkeiten benutzt, die der organischen Elementaranalyse unterworfen werden sollen. Das so vorbereitete Kügelchen schiebe man, den offenen Schnabel nach unten gerichtet, in ein gewöhnliches Proberohr, dessen Boden man auf einer freien Lampe zum schwachen Glühen erhitzt. Läßt man nun die Flamme auf den Theil des Proberohrs, wo das geschlossene Ende des Kügelchens liegt, wirken, so ergießt sich die

Digitized by Google

Flüssigkeit in das Rohr und zersetzt sich an dem glühenden Boden, indem das Jod daraus frei wird.

Ist der Gehalt der Flüssigkeit an Jodür nicht zu gering gewesen, so läßt sich auf einem weißen Hintergrund oder beim Einsehen von oben ganz deutlich violetter Joddampf erkennen. Ist die Menge sehr unbedeutend, so läßt sich immer noch mit Hülfe eines mit feuchtem Stärkekleisterpapier umwickelten Glasstabes, den man in das Centrum des Proberohrs einführt, Jod nachweisen. Ich habe diese Manipulation sehr häufig in Anwendung gebracht und sie hat mich niemals im Stich gelassen.

Auch brom- und chlorhaltige Flüssigkeiten lassen sich in ähnlicher Art untersuchen, man braucht nur nach der Zersetzung der organischen Substanz etwas Wasser in das Proberohr zu bringen, oder die Mündung desselben unter Wasser, das sich in einem anderen Proberohr befindet, zu tauchen, die gebildete Brom- oder Chlorwasserstoffsäure löst sich auf und läßt sich in der, wenn nöthig, filtrirten Lösung mit Silberlösung, beziehungsweise mit Chlorwasser und Aether oder Chloroform nachweisen. Auch feste Substanzen lassen sich auf die Halogene prüfen, indem man sie auf den erhitzten Boden des Proberohrs streut und im Uebrigen wie angegeben verfährt. (Zeitschrift für Chemie und Pharmacie, 1864 S. 638.)

Lithionreiche Mineralquelle in England.

In der Nähe von Redrutte in Cornwall ist neuerlich eine heiße Mineralquelle entdeckt worden, die wohl die reichste an Lithion seyn dürfte, welche man bisher kennt. Ihr Wasser bricht aus einer Tiefe von etwa 230 Faden hervor, besitzt eine Temperatur von 50° C., eine Dichte von 1,007 bei 15° C., und liefert innerhalb 24 Stunden ungefähr 400 Kilogrm. Chlorlithium.

Nach der von Prof. W. A. Miller ausgeführten Analyse enthält das Wasser in einem Gallon (4,543 Litern):

	Grains
Chlorkalium	14,84
Chlorlithium	26,05
Chlornatrium	363,61
Chlormagnesium	8,86
Chlorcalcium	216,17
schwefelsauren Kalk	12,27
Kieselsäure	3,65
	645,45

nebst Spuren von Chlorcesium, Eisenoxyd, Manganoxyd und Thonerde. Dieselbe Quantität enthält außerdem 8,91 Kubikzoll Gas, bestehend aus 1,89 Kohlensäure, 1,72 Sauerstoff und 5,30 Stickstoff. (Dr. Phipson im Cosmos, vol. XXV p. 443.)

Ueber das Wild'sche Saccharometer.

Hr. Dr. C. Scheibler hat das im polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 146 näher beschriebene neue Polarisations-Instrument von dem Verfertiger desselben, Hrn. Hofmann in Paris bezogen, um dasselbe im Auftrage des Directoriums des Rübenzucker-Vereins einer eingehenden Prüfung auf seine Verwendbarkeit zu Zwecken der praktischen Zuckerfabrication zu unterwerfen, worüber er seinen Bericht in der Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein, Octoberheft 1864, S. 797 veröffentlicht hat.

Aus den von ihm mit größter Sorgfalt mit dem Wild'schen Instrument angestellten Versuchen und den Resultaten der Parallelversuche, welche für dieselben Zuckerlösungen unter Benutzung eines Soleil'schen Saccharometers erhalten wurden, geht

Digitized by Google

hervor, daß beide Saccharometer unter gleichen Umständen, d. h. auf gleiche Rohrlängen bezogen, etwa dieselbe Genauigkeit besitzen.

Ein Vorzug, worauf das Wild'sche Instrument schon in seiner jetzigen Form und Einrichtung Anspruch machen kann, ist folgender: Die Einstellung auf das Verschwinden der Interferenzfransen ist für das Auge viel weniger ermüdend und angreifend, als das Einstellen auf gleichen Farbenton zweier Quarzplatten, was namentlich für Praktiker, die täglich eine große Zahl von Zuckersäften zu untersuchen haben, von großer Bedeutung ist; ja es scheint sogar, daß Augen, die für Farben ganz unempfindlich sind, sogen. farbenblinde Augen, welche also weder das Soleil'sche noch Mitscherlich'sche Instrument benutzen können, dennoch mit dem Wild'schen zu arbeiten vermögen.

Uebrigens bedarf das Wild'sche Instrument noch sehr der Vervollkommnung, ehe es den Anforderungen der praktischen Zuckerfabrikanten entsprechen dürfte, und zwar bleibt zu wünschen:

1) daß dem Instrumente Beobachtungsröhren von mindestens 200 Millimeter Länge gegeben werden;

2) daß eine Compensations-Vorrichtung durch Quarzplatten geeigneter Dicke, behufs Untersuchung concentrirterer Zuckerlösungen dem Instrumente beigegeben und wo möglich so angebracht werde, daß die Ablesung nicht mehr am Kreise einer Trommel nach Graden, sondern an einer linearen Scale, etwa nach Procenten einer bestimmten Normal-Zuckerlösung bewirkt wird;

3) daß schließlich dem Instrumente ein stabileres Stativ statt der Handhabe gegeben werde, da die Untersuchungen der Zuckerfabrikanten fast nur bei Lampenlicht stattfinden können.

Patentproceß zwischen Renard und Levinstein hinsichtlich Girard's Verfahren blaue Anilinfarben darzustellen.

Vor Kurzem wurde in London ein Patentproceß zwischen Renard und Levinstein verhandelt, der in vieler Hinsicht Interesse erregte. Es handelte sich um das bekannte Verfahren Girard's, blaue Anilinfarben darzustellen (m. s. polytechn. Journal von 1861, Bd. CLXII S. 297). Girard erklärte, daß er seine Entdeckung mit de Laire beim Suchen nach neuen Farben gemacht, in Frankreich drei Patente genommen habe und daß nach seinem Verfahren bis jetzt für 550 — 800,000 Thlr. (nach einer späteren Aussage von de Laire für 1,200,000 Thlr.) Farben dargestellt worden seyen. Es werde jetzt in Frankreich durch 4 — 5stündiges Erhitzen von gereinigtem Anilinroth und Anilin (zu etwa gleichen Theilen) in einer eisernen Retorte zunächst eine violette Farbe dargestellt, die dann mit mehr oder weniger starker Salzsäure, je nachdem man eine mehr oder weniger blaue Farbe darzustellen beabsichtige, in einer emaillirten Pfanne gekocht werde. Das Anilinroth darf etwas Chlor enthalten, auch lassen sich Rosanilinchlorid, essigsaures, schwefelsaures ꝛc. Rosanilin ganz gut verwenden. Nach Franc, Mitglied der Firma Gebr. Renard in Lyon, begann diese Fabrik im April oder Mai 1861 Anilinblau darzustellen und hat seitdem 400,000 Pfd. geliefert; das Anilinroth wurde durch Erhitzen von Anilin mit Zinnchlorid, auch mit salpetersaurem Quecksilberoxydul dargestellt.

Dr. Hofmann erklärte, daß er kürzlich mit Dr. Frankland, Redwood, Warrington ꝛc. Versuche über Darstellung des Anilinblau gemacht, die essig-, oxal-, schwefel- und arsensauren Salze, sowie das Chlorid von Anilin und Toluidin verwendet und die einzelnen Salze mit Anilin auf circa 165° C. erhitzt habe; die nöthige Zeit zur Darstellung der blauen Farbe habe im Minimum zwischen 1½ — 2 Stunden geschwankt, im Maximum aber 5 Stunden betragen. Die erhaltene violette Masse wurde zur einen Hälfte auf Violett, zur anderen auf Blau verarbeitet; für die erstere wurde Wasser mit 2 Proc., für die letztere Wasser mit 10 Proc. käuflicher Salzsäure verwendet. Das essigsaure Rosanilin lieferte am schnellsten Violett, das Chlorid am langsamsten, in jedem Fall aber wurde ein gutes Blau erhalten. Mit Toluidin war der Proceß ganz ähnlich. Nicholson (Firma Simpson, Maule und Nicholson) erklärte, daß seine Fabrik seit Juli 1862 nach Girard's Patent arbeite und den

Digitized by Google

Patenteigenthümern 106,000 Thlr. Abgaben gezahlt habe; man nehme in ihr 20 Pfd. Rosanilin, 60 Pfd. Anilin und 4 Pinten Essigsäure, erhitze auf 150 — 200°, zuweilen auf 205° C. — Warrington hatte das Anilinblau untersucht und darin Spuren von Anilinroth, Anilin und Salzsäure gefunden, Essigsäure war gar nicht vorhanden. Dieß möchten etwa die wesentlichsten Punkte von allgemeinerem Interesse seyn, welche von Seiten der Kläger vorgebracht wurden.

Die Angeklagten (Levinstein u. Comp.) erklärten, daß ihr Verfahren nicht das Girard's sey; sie verwendeten Rosanilin, zuweilen auch das Chlorhydrat davon, in beiden Fällen unter Zusatz von Essigsäure, fügten aber nicht käufliches Anilin hinzu, sondern den Rückstand, der bei der Fabrication von Magentaroth überdestillirt und kein Anilinroth liefert. Sie erhitzen ½ — 1 Stunde und erhalten so eine blaue Farbe, die durch Schwefelsäure oder Salzsäure gereinigt werden kann. Sie wird durch Schwefelsäure gefällt und dann mit Essigsäure und Alkohol (1 Unze Säure auf 1 Pinte Alkohol) erhitzt.

Das Resultat der (in der Chemical News, December 1864, Nr. 263, 264 und 265 mitgetheilten) Verhandlung ist noch nicht bekannt. (Deutsche Industriezeitung, 1865, Nr. 3.)

Humfrey's Verfahren den Kautschuk in Petroleum zu lösen.

Man hat mehrfach, aber ohne Erfolg, Kautschuk in rectificirtem Petroleum zu lösen gesucht; der Kautschuk löst sich zwar leicht, beim Abdampfen bleibt aber ein pechiger Rückstand, der Kautschuk hat seine Elasticität verloren und ist auch in anderen Beziehungen unbrauchbar. Nach dem Patent, welches sich Ch. Humfrey in London am 5. Mai 1864 ertheilen ließ (London Journal of arts, December 1864, S. 347), soll man auf folgende Weise einen guten Erfolg erreichen. Man hat sich zunächst wasserfreies, rectificirtes Petroleum dadurch zu verschaffen, daß man 450 — 500 Liter käufliches rectificirtes Petroleum von circa 0,725 spec. Gew. in einem gut schließenden, mit einem Rührer versehenen eisernen Gefäße mit 45 — 50 Litern concentrirter Schwefelsäure von wenigstens 1,840 spec. Gew. mischt, das Ganze lebhaft umrührt, das Gemisch kurze Zeit absetzen läßt und die Säure durch einen Hahn am Boden des Gefäßes abzieht. Dann setzt man etwa dieselbe Menge concentrirter Schwefelsäure zu und wiederholt die Operation. Das Petroleum wird unter möglichster Beschränkung des Luftzutrittes in ein anderes verschlossenes und ebenfalls mit einem Rührer versehenes Gefäß decantirt und nach Zusatz von 1 — 1½ Klgr. Bleiglätte und ½ Klgr. Manganhyperoxyd (Braunstein), beide fein gepulvert, gut umgerührt. So behandelt, ist das Petroleum zum Gebrauch fertig und wird in einigen Stunden hell. Man kann auch 500 Liter rectificirtes Petroleum in einem geschlossenen, mit Rührer versehenen Eisengefäße mit 12 — 13 Klgr. fein gepulvertem und frisch geglühtem Chlorcalcium gut umrühren, nachdem sich die Flüssigkeit geklärt hat, in ein anderes Gefäß decantiren, zum zweitenmale mit calcinirtem Chlorcalcium behandeln und endlich abdestilliren. Dieses letztere Verfahren ist langwieriger, es erfordeet wenigstens mehrere Tage. Der zweite Punkt besteht darin, daß man sich ganz trockenen Kautschuk verschafft, was man dadurch erreicht, daß man den kleingeschnittenen Kautschuk in einer warmen Atmosphäre austrocknet. Den so behandelten Kautschuk digerirt man mit dem auf angegebene Weise behandelten Petroleum unter Umrühren in einem geschlossenen Gefäße und erhält so eine beliebig starke Lösung, die aber der Luft, namentlich feuchter, nicht ausgesetzt werden darf.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

LVIII.

Dampfmaſchine von M. Runkel in New-York.

Aus dem Mechanics' Magazine, November 1864, S. 324.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Dieſe Maſchine mit liegendem Dampfcylinder beſitzt weder Bleuelſtange noch Krummzapfen; eigenthümlich daran iſt ferner die Art, wie die mit der Kolbenſtange parallel liegende Welle, welche das Schwungrad und den Steuerungsmechanismus für den Dampfcylinder trägt, ohne große Reibung in drehende Bewegung verſetzt wird.

Die Conſtruction dieſer Maſchine erſieht man aus Fig. 20, dem Aufriß, und Fig. 21, dem Grundriß derſelben.

A iſt ein gewöhnlicher liegender Dampfcylinder, B deſſen Kolbenſtange. Das Kolbenhaupt C gleitet in einer gewöhnlichen Schlittenführung D hin und her; es iſt ſeitlich in einen Stift a verlängert, welcher nöthigenfalls mit einer Reibungsrolle von Stahl umgeben werden kann. Dieſer Stift greift in eine Furche b ein, welche in einem parallel der Schlittenführung liegenden Cylinder E in der Art eingeſchnitten iſt, daß ſie einen ſchräg gegen die Achſe des Cylinders gelegenen Schnitt bildet. (Bezeichnen wir die vier Quadranten des Kreiſes, welcher die Grundfläche des Cylinders bildet, mit a, b, c, d, die des anderen Endes mit a', b, c', d', ſo geht die Furche von a aus, erreicht die Linie welche b und b' verbindet in der Mitte der Cylinderlänge, geht dann nach c', biegt um, geht hierauf nach der Linie welche d und d' verbindet, die ſie in der Mitte der Cylinderlänge ſchneidet, und kehrt endlich nach dem Ausgangspunkte a zurück.)

Da nun der am Kolbenkopf befeſtigte Stift beim Hin- und Zurückgange in dieſer Furche fortgleitet, ſo ſetzt er den Furchencylinder, welcher einen Theil der Maſchinenwelle F auf den Lagern G bildet, in continuirliche Umdrehung Natürlich muß die Länge der Furche b mindeſtens gleich der Hublänge des Kolbenkopfes plus dem Durchmeſſer des Stiftes ſeyn. Bei den Punkten c, c' wird das geringe Trägheitsmoment von dem Schwungrad oder der Treibſchraube H leicht überwunden.

Digitized by Google

LIX.

Turbine mit Regulator von C. Schiele, Maschinenfabrikant in Manchester.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1865, S. 33.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Hr. Schiele, dessen frühere Tangentialturbine in Bd. CLXIV S. 167 dieses Journals beschrieben ist, hat eine neue Art von Turbinen erfunden, und sich dieselbe sammt dem an ihnen angebrachten neuen Regulator patentiren lassen.

Diese Turbine ist aus dem Jonval'schen (Henschel'schen) und dem Fourneyron'schen Systeme zusammengesetzt, und so eingerichtet, daß man bei veränderlichem Wasserstande die Größe der Ausflußöffnungen reguliren kann.

Fig. 27 stellt dieselbe theils im Aufrisse, theils im Durchschnitte dar.

Das Aufschlagwasser tritt unten bei A in die Turbine ein, und begegnet da einem Leitrade B, welches dem der Jonval'schen Turbine ähnlich ist. Statt daß es jedoch das Leitrad parallel zu seiner Achse verläßt, tritt es seitwärts aus, und gelangt so in das Treibrad der Turbine, welches große Aehnlichkeit mit dem der Fourneyron'schen Turbine hat.

Der untere Kranz oder die Krone C hat die Bestimmung, die Austrittsöffnungen an dem Leitrade B, die Eintrittsöffnungen zwischen den gekrümmten Schaufeln b des Treibrades und die Austrittsöffnungen o desselben gleichzeitig mehr oder weniger zu bedecken, und sie ist deßhalb so angeordnet, daß sie sich zwischen dem Leit- und Treibrad verschieben läßt und das letztere umgibt. Durch diese Einrichtung kann der Wasserverbrauch für die Treibschaufeln b und für das Leitrad B verändert werden, ohne daß das Verhältniß geändert wird, in welchem die Oeffnungen des Leit- und des Treibrades zu einander stehen.

Die Bewegung der Ringschütze oder Krone C geschieht durch den Druck des Wassers, welches sich in dem Raume D befindet. Dieser Raum ist mit einem Deckel E überdeckt, der durch die Schrauben d mit der Krone C fest verbunden ist, so daß beide, veranlaßt durch den Regulator F, sich mit einander auf- oder abwärts bewegen.

Der Regulator ist auf der Turbinenachse e angebracht und seine Hülse f wirkt mittelst des Hebels G auf die Klappe g, welche die Be-

Digitized by Google

stimmung hat, den Ausfluß eines Wasserstrahles zu reguliren, der vom Oberwassercanal A' durch die Röhre H ausfließt. Dieser Wasserstrahl ergießt sich in die oben trichterförmig erweiterte Röhre E', welche mit dem Raume D in Verbindung steht. Geht die Turbine zu langsam, so daß die Regulatorkugeln sinken, so schließt sich allmählich die Klappe g so, daß wenig Wasser unter den Deckel E kommt, und dieser sinkt deßhalb mit der Krone oder Ringschütze C, welche dadurch die Austrittsöffnungen sowohl an dem Leitrade als auch an dem Treibrade vergrößert. Steigen dagegen die Regulatorkugeln in Folge zu großer Geschwindigkeit in die Höhe, so öffnet sich die Klappe g, sie läßt mehr Wasser unter den Deckel E gelangen, und dieser hebt sich, wobei er natürlich die Schütze C mitnimmt, welche dann die Turbinenöffnungen verkleinert.

Da man immer von dem vorhandenen Aufschlagwasser den größtmöglichen Effect erzielen will, so ist es nothwendig, den Aufschlagwasserspiegel immer so hoch als möglich zu erhalten. Zu diesem Zwecke hat Hr. Schiele seiner Turbine ein besonderes Regulatorgefäß m beigegeben, welches aus einer Anzahl dünner Metallringe zusammengesetzt ist, die abwechslungsweise durch ihre inneren und äußeren Ränder mit einander verbunden sind. Hierdurch erhielt er ein elastisches Gefäß, welches mehr oder weniger dem Druck der Wassersäule in der Röhre n nachgibt, und sich verlängert und verkürzt. Dieses Gefäß m wirkt auf die Regulatorklappe g mittelst des Hebels G.

Bei einzelnen Turbinen wird es nothwendig seyn, zum Zwecke der leichteren Reinigung unten an dem Zulaufgerinne Thüren oder Mannhohldeckel anzubringen. Um Baumblätter oder Zweige, welche in die Turbine gelangt seyn sollten, zu entfernen, reicht es hin, diese rückwärts zu drehen, da das Innere der Turbine dann leicht zugänglich ist, wenn man ihren unteren Theil der Achse entlang hebt.

LX.

Laurent's Maschine zur Fabrication von Hufnägeln; Bericht von Tresca.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, October 1864, S. 577.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Zur eingehenden Prüfung dieser Maschine begab sich der Berichterstatter in die Fabrik der Herren Laurent frère et beau-frère in

Digitized by Google

Plancher-les-Mines; er sah mit großem Interesse der Maschine zu, wie sie ganz selbstthätig die Hufnägel fabricirt: sobald ihr nämlich nur der Eisenstab zugeführt ist, fertigt sie ganz allein den Nagel an, der dann in einen Behälter herabfällt und an welchen nur noch eine Spitze mittelst eines Instrumentes zu hauen ist, damit er verkauft werden kann.

Neben der Nägelmaschine wird ein kleiner mit Kohksabfällen geheizter Glühofen aufgestellt, in welchem das Ende der Eisenstäbe glühend gemacht wird, die nach einander in die Maschine eingeführt werden sollen.

Zu ihrer Bedienung sind zwei Arbeiter erforderlich, von welchen der eine die Eisenstäbe glüht und dieselben dem anderen übergibt, der sie in die Maschine einbringt, welche den Nagel anfertigt. Die Verrichtung der beiden Arbeiter ist also eine höchst einfache. Das Schmiedeeisen, aus welchem die Nägel fabricirt werden, ist das gewöhnliche Nageleisen von quadratischem Querschnitt.

Die Maschine verrichtet ihre verschiedenen Functionen auf folgende Weise:

Der Arbeiter steckt das hellrothglühend gemachte Ende des Eisenstabes, aus welchem der Nagel angefertigt werden soll, so tief in einen beweglichen Theil der Maschine, nämlich in einen der Müffe eines gekrümmten Zuführungshebels, bis dasselbe gegen einen Aufhalter stößt, welcher die Länge des abzuschneidenden Eisenstückchens der gewünschten Nagellänge entsprechend reguliren soll. Dieser Aufhalter ist an eine Schraube befestigt und kann nach Belieben gestellt werden. Sobald der Eisenstab sich überlassen ist, gelangt er auf eine selbstthätige Weise in die Schmiedevorrichtung, welche das Ausstrecken des Nagelschaftes bewirkt. Diese Vorrichtung besteht aus vier Hämmern, die sich in Führungen bewegen und deren Mittellinien sich unter rechten Winkeln schneiden. Jeder Hammer ist durch eine Stange mit einem Krummzapfen verbunden, welcher ihm eine hin- und hergehende Bewegung mittheilt und ihn auf diese Weise ungefähr 500 mal in der Minute aufschlagen läßt. Diese Krummzapfenwellen liegen horizontal und jede derselben trägt ein Getriebe; ein in ihrer Mitte befindliches Rad greift in alle vier Getriebe gleichzeitig ein.

Die Hebedaumen haben eine solche Stellung zu einander, daß, wenn die beiden horizontalen Hämmer sich schließen, um die Seiten des Nagels zu schmieden, die beiden verticalen Hämmer geöffnet sind, und umgekehrt, daß wenn letztere sich schließen, um die Horizontalflächen zu schmieden, die horizontalen Hämmer sich von einander entfernen, damit die verticalen Hämmer durchgehen können.

In das Ende eines jeden Hammers wird mittelst eines Schließkeiles

Digitized by Google

ein Stempel befestigt, welcher das Schmiedewerkzeug ist und sehr schnell ausgewechselt werden kann, wenn er abgenutzt ist. Ein solcher Stempel läßt sich immer wieder umgießen, und man hat, wenn er aus der Gußform kommt, nur die Unebenheiten an demselben wegzuschaffen, um ihn zum Gebrauche geeignet zu machen. Sein arbeitender Theil hat eine Fläche von ungefähr 16 Millimeter Breite und 20 Millim. Länge. Das Ende des Stempels, welcher den Eisenstab schmiedet, ist eine geneigte Ebene und wird durch eine fast ebene Fläche begrenzt; auf letztere folgt eine etwas gedrückte Fläche, die keinen anderen Zweck hat, als den Nagelschaft, wenn er unter der schmiedenden Fläche hervorkommt, in gerader Linie zu erhalten. Jeder Stempel kann über 2000 Nägel schmieden, ehe er ausgewechselt werden muß.

Wir wollen nun zu dem in die Maschine eingeführten Eisenstab zurückkehren.

Sobald derselbe sich selbst überlassen ist, gelangt also sein glühendes Ende, aus dem der Nagel geschmiedet werden soll, zwischen die Schmiedehämmer, welche den vier Seiten ihre Façon geben, wobei der Eisenstab keine andere Bewegung zu machen hat, als vorzurücken.

In Folge der kleinen Arbeitsfläche der Stempel und der raschen Aufeinanderfolge der Schläge genügen drei Secunden, um das Ausstrecken des Nagelschaftes zu bewirken, welcher nach dieser Operation noch glühend ist.

Sobald der Nagelschaft seine Façon erhalten hat, wird der Eisenstab zurückgezogen und das Ende des geschmiedeten Stabes tritt von selbst in eine Matrize ein, durch welche der Untertheil des Nagelkopfes gebildet werden soll. Hierauf wird der Eisenstab durch eine niedergehende stählerne Schneide vom Nagel abgehauen. Die Matrize mit dem Nagel verläßt dann ihre Stellung und kommt vor einen Stempel zu stehen, welcher durch Quetschen den Kopf bildet. Der Stempel geht jetzt zurück, eine Zange faßt sofort den Schaft des Nagels unter der Matrize und stößt den Nagel etwas hervor, worauf ihn ein Haken unter dem Kopfe faßt und aus der Matrize heraushebt.

Sobald der Nagel durch die Schneide von dem Eisenstab abgehauen ist, geht der den Meißel tragende Hebel in die Höhe und ein neuer Stab, welchen man während des vorhergehenden Schmiedens in die Maschine einführte, wird der Wirkung der Hämmer ausgesetzt.

Man sieht also, daß die Arbeit der Maschine mit keinem Zeitverluste verbunden ist. Der Arbeiter führt einen neuen Stab ein, während der vorhergehende geschmiedet wird und an ersterem wird der Schaft geschmiedet, während der Kopf des anderen gebildet wird.

Digitized by Google

Der Erfinder hatte große Schwierigkeiten zu überwinden, um alle erwähnten Verrichtungen der Maschine auf eine praktische Weise zu erzielen, und wir haben nun noch zu erklären, wie es ihm gelang durch ein selbstthätiges Schmieden dem Schafte eines und desselben Hufnagels die Querschnitte von verschiedenen Dimensionen zu geben, deren er bedarf.

Der Hufnagel muß nämlich an seinem Ende eine größere Dicke, den sogen. Drehhaken haben, welcher den Hufschmied in den Stand setzt, die Spitze abzuschrägen, damit letztere ihre Richtung nach der Oberfläche des Hufes nimmt, wenn der Nagel eingeschlagen wird. Ueber dem Drehhaken ist ein dünnerer Theil, welcher ungefähr bis in die Mitte der Schaftlänge reicht. An diesem dünneren Theile wird der Nagel vom Hufschmied abgehauen und genietet. Von der Mitte des Nagelschaftes nimmt die Dicke desselben allmählich bis unter den Kopf zu.

Die Maschine von Laurent erfüllt nicht nur die oben erwähnten Bedingungen, sondern sie kann auch dem Schafte des Nagels Querschnitte geben, die in einem beliebigen Verhältnisse zu einander stehen, ohne daß deßhalb die Hämmer ihre ebenen Schlagflächen verlieren müssen.

Wir wollen nun angeben, wie Hr. Laurent diese Aufgabe, welche den Haupttheil der Erfindung bildet, gelöst hat.

Der Hub der Hämmer ist unveränderlich; derselbe beträgt ungefähr 27 Millimeter. Jeder von den Hämmern, welcher in einer Führung gleitet, besteht aus zwei Theilen, die durch eine genügend starke Spiralfeder verbunden sind und stets gegen einander gezogen werden.

Zwischen diesen zwei Stücken befindet sich ein Stahlkeil, durch dessen Eintreiben man die beiden Theile von einander entfernt und durch dessen Zurückziehen man ihre Annäherung gestattet, da die Feder dann zur Wirkung kommt. Hieraus folgt, daß wenn man sich der Keile während der Arbeit bedient, man die Hämmer nach Belieben verlängern oder verkürzen kann.

Mit Hülfe eines besonderen Mechanismus wird jeder von den vier Keilen durch ein kleines Excentric bewegt, dessen Bewegungslinie dem Querschnitt entspricht, welchen man dem Schaft des Nagels geben will, das heißt: diese Excentrics verlängern die Hämmer, wenn sie einen dünnen Theil schmieden sollen und verkürzen dieselben, wenn sie eine größere Stärke hervorbringen sollen.

Das selbstthätige Verlängern und Verkürzen der Hämmer würde jedoch ungenügend seyn, wenn dadurch allein die verschiedenen Stärken hervorgebracht werden sollten; denn es ist einleuchtend, daß, wenn man einen dünneren Theil schmieden will, den Hämmern weniger Eisen dar-

Digitized by Google

geboten werden darf. Beim Schmieden eines dünneren Theiles muß sich daher die Zuführung verlangsamen, beim Schmieden eines dickeren aber beschleunigen.

Aus diesem Grunde läßt der Erfinder die Zuführung auf einer Curve stattfinden, deren Umfang diesem Erforderniß vollständig genügt. Mittelst der verschiedenen Excentrics kann man das Schmieden den verschiedensten Bedürfnissen anpassen, denn hierbei kommt nur die Curve in Betracht.

Die Stempel oder Schmiedewerkzeuge sind aus weißem Gußeisen; deßgleichen die untere Schneide, auf welcher der glühende Stab aufliegt, sowohl während das Stück, aus dem der Nagel geschmiedet werden soll, von dem übrigen Stabe abgehauen wird, als auch während des Schmiedens des ganzen Nagelschaftes.

Die sehr dauerhaften Matrizen, welche zur Kopfbildung dienen, sind aus grauem sehr dichtem Gußeisen. Die tägliche Unterhaltung der Werkzeuge veranlaßt daher nur eine geringe Ausgabe.

Wenn der Nagel aus der Maschine heraustritt, muß er noch seine Spitze erhalten. Diese Operation findet mittelst eines durch eine Frau oder ein Kind bedienten Apparates statt. Zwei Meißel hauen die Spitze an und eine Fräse, welche gleichzeitig niedergeht, erzeugt die kleine Zuschärfung, die das Ende erhalten muß.

Ein Apparat zum Abhauen kann leicht drei Nägelmaschinen versorgen.

Diese Maschine fertigt 11 bis 12 Nägel in der Minute an, und ihre tägliche Production beträgt wenigstens 6000 Stück Nägel.

Beschreibung der Abbildungen.

Fig. 1, Längendurchschnitt der Maschine;

Fig. 2, Seitenansicht derselben;

Fig. 3 bis 7, einzelne Theile derselben.

A Treibscheibe, welche als Schwungrad wirkt, und auf die Welle B befestigt ist.

B Welle, die an ihrem einen Ende das Rad C trägt, welches in die Getriebe D eingreift.

D vier Getriebe, welche auf die Krummzapfenwellen E befestigt sind.

E Krummzapfenwellen, welche mittelst Lenkstangen die vier Hämmer F in Bewegung setzen.

F vier Hämmer, welche sich in Führungen bewegen und vier rechte Winkel mit einander bilden (man s. den Längendurchschnitt in Fig. 1 und die Seitenansicht in Fig. 7). Die Krummzapfen ihrer Betriebs-

Digitized by Google

wellen sind so angeordnet, daß die zwei auf derselben Linie gelegenen Hämmer geschlossen sind, wenn die beiden anderen geöffnet sind.

G Getriebe, welches an die Scheibe A befestigt ist und das auf der Welle H angebrachte Zahnrad G' umtreibt; während einer Umdrehung der Welle H wird ein Nagel angefertigt.

I ist die den Zuführungshebel J tragende Welle, welche sich nicht umdrehen, sondern nur einer hin- und hergehenden Bewegung in ihrer Längenrichtung folgen kann.

K ist ein auf die Welle H befestigtes Excentric, auf welches beständig eine an dem Ende der Welle I angebrachte Frictionsrolle drückt.

L ist eine unter der Welle B und rechtwinkelig zu derselben liegende Achse, welche an jedem ihrer Enden eine mit Spur versehene Scheibe M trägt.

N Ketten mit Gegengewichten (Fig. 2), welche sich auf die Scheiben M aufwinden und an die Welle I befestigt sind. Durch diese Gegengewichte wird die constante Berührung der Frictionsrolle der Welle I mit der Curve der Excentrics K bewirkt. Aus dieser Anordnung ergibt sich, daß die Welle I je nach der Stellung, die das Excentric annimmt, zurückgeht oder vorrückt.

Der Zuführungshebel J kann sich auf der Welle I umdrehen, aber er wird auch von derselben — da er zwischen zwei Halsringen festgehalten wird — mitgenommen, wenn sie vor- oder zurückgeht.

O, O' sind Müffe an dem Hebel J, in welche man nach einander die zur Anfertigung der Nägel dienenden Eisenstäbe einführt.

P Aufhalter, gegen welchen der Eisenstab stoßt; derselbe dient zur Regulirung der Länge des zu schmiedenden Eisenstabes. Dieser Aufhalter hat zwei Arme, welche quer über die Platte der Hämmer gehen und ist mit der Welle I verbunden, daher er der Bewegung des Zuführungshebels folgt.

Q, Q sind Bewegungshebel für die seitlichen Stellschrauben, welche zum Festhalten der in die Müffe eingesteckten Eisenstäbe dienen.

R ist ein Excentric, welches auf eine mit der Welle H parallele Achse befestigt ist und den Zuführungshebel so in schwingende Bewegung versetzt, daß der Muff O' den Platz des Muffes O einnimmt, wenn der Eisenstab in letzterem bereits zum Nagel geschmiedet ist und umgekehrt. Die Achse dieses Excentrics wird durch ein Paar Zahnräder in Bewegung gesetzt, welche dieselbe nur eine halbe Umdrehung machen lassen, während die Welle H eine ganze macht.

Sobald die Hämmer gewirkt haben, geht der Zuführungshebel J zurück und zieht dadurch den geschmiedeten Eisenstab zurück.

Digitized by Google

Jeder Hammer besteht, wie die Figuren 1 und 7 zeigen, aus zwei durch einen Keil S getrennten Theilen, welche durch eine Spiralfeder gegen den Keil gedrückt werden. Das Ende jedes Keiles ist mit einem geschlitzten Gliede versehen, in welches eine durch einen Hebel T gehaltene Frictionsrolle eindringt.

Jeder Hebel T ist auf eine Welle befestigt, die quer durch die Platte hindurchgeht, welche die Hämmer trägt und auf der anderen Seite der Platte einen zweiten Hebel T' (Fig. 6) aufnimmt.

Diese Hebel ruhen in Folge der Einwirkung der Federn U (Fig. 6 und 7) auf vier kleinen Excentrics, welche an eine Scheibe geschraubt sind, die um einen Halsring schwingen kann, welcher hinter der die Hämmer tragenden Platte befestigt ist.

V ist ein auf der Welle H angebrachtes Excentric, welches die schwingende Bewegung der Scheibe mittelst der Hebel W, W' und der Stange X hervorbringt.

Y ist ein der Curve des Excentrics Z folgender, auf die Welle H (Fig. 2 und 5) befestigter Hebel, der an seinem einen Ende eine kleine Matrize a trägt; dieser Hebel, welchen die Feder b beständig zu heben strebt, geht in die Höhe, sobald der Eisenstab unter den Hämmern hervorgezogen ist, also nachdem das Schmieden stattgefunden hat, und bringt die kleine Matrize vor den Eisenstab. Hierauf rückt der Zuführungshebel J vor und steckt den geschmiedeten Theil des Stabes in die Matrize.

In diesem Augenblicke fällt die Schneide c herab, haut den Stab ab und in der Matrize bleibt der Nagel zurück, dessen Kopf gebildet werden soll; die Schneide wird durch einen Hebel mit zwei Armen d in Bewegung gesetzt und dieser von einem hinter dem Excentric Z befestigten Daumen.

Sobald das Abhauen des Stabes stattgefunden hat, schnellt der Hebel in die Höhe und bringt einen neuen Eisenstab unter die Hämmer. Während dieser Zeit sinkt die Matrize a mit dem Nagel herab und bleibt einem Treibkolben e gegenüber stehen, dessen Grundriß Fig. 4 zeigt. Dieser Kolben wird durch eine Lenkstange und eine Krummzapfenwelle f in Bewegung gesetzt, welche letztere durch ein Paar conische Räder g umgetrieben wird, von denen eines auf die Welle H (Fig. 1) befestigt ist.

Der Kolben e, welcher das Gegenstück der Matrize enthält, bildet den Kopf des Nagels und zieht sich dann zurück. Hierauf faßt eine Zange h (Fig. 1) den Schaft des Nagels hinter der Matrize und drückt denselben mit Hülfe des Hebels und der Stange i heraus; beide letztere

Digitized by Google

werden durch eine Feder und durch einen, an dem Rade g angebrachten Daumen in Bewegung gesetzt.

Sobald der Nagel aus der Matrize a hinreichend herausgedrückt ist, geht ein Haken j (Fig. 4 und 5) in Folge der Einwirkung des Excentrics k (Fig. 2) nieder, faßt den Nagel unter dem Kopfe und zieht ihn heraus; hierbei wird der Haken dadurch, daß seine Welle dem sich zurückziehenden Treibkolben begegnet, von letzterem mitgenommen.

l ist ein Schwungrad auf einer Welle, die der Welle B parallel liegt; dasselbe gestattet dem Arbeiter die Maschine mit den Händen in Bewegung zu setzen, wenn er sie reguliren will.

LXI.

Die Spinnmaschine von Leyherr in Laval; Bericht von Alcan.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, August 1864, S. 449; aus der deutschen Industriezeitung, 1865, Nr. 1.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Trotz der vielen Fortschritte in den Spinnereimaschinen, bemerkt Alcan in dem Berichte über die Leyherr'sche Spinnmaschine, welchen er der Pariser Société d'Encouragement erstattete, ist der Gebrauch der selbstthätigen Spinnmaschine doch noch verhältnißmäßig beschränkt. Die im Handel vorkommenden Garne sind oft von Nr. 300 (= 354 engl.) und selbst der doppelten, wenn man die auf den Ausstellungen vorkommenden berücksichtigt; die Producte des Selfactor und der Watermaschine erreichen aber selten Nr. 50; der erstere verarbeitet gleich vortheilhaft Kette und Schuß, die zweite nur Kette; die gewöhnliche Mulemaschine, bei der eine der Hauptoperationen, das Aufwinden, von dem Arbeiter ausgeführt werden muß, liefert alle Nr. über 50. Die Aufgabe, welche man gewöhnlich zu lösen sucht, besteht darin, die Anwendung der ganz selbstthätigen Maschinen, bei denen dem Arbeiter nur die Ueberwachung zufällt, immer mehr zu verbreiten. Meist sucht man dieß durch Veränderung und Vereinfachung des Selfactor zu erreichen, trotz dessen Complicirtheit, alternirender Wirkung und übermäßigen Raumbedarfes; Andere ziehen die Watermaschine wegen ihrer Einfachheit, der ununterbrochenen gleichmäßigen Arbeit und daraus folgenden vortheilhaften Production, sowie wegen ihres geringen Raumbedarfes vor. Sie suchen

Digitized by Google

sie dahin zu verbessern, daß diese Vorzüge noch vermehrt und auch das Spinnen von Garnen von schwacher Drehung möglich wird. Zu diesen gehört Leyherr, einer der sachkundigsten Praktiker; er hat eine Maschine gebaut, die Fäden von beliebiger Drehung und viel höherer Feinheit liefert, als man sie bisher auf ähnlichen Systemen erreicht hat. Die Commission hat einen ganzen Tag der Arbeit einer Modellmaschine von 50 Spindeln beigewohnt, die, obwohl nicht tadellos ausgeführt, doch befriedigend bei 5000 Spindelumgängen per Minute arbeitete. Die producirten Garne sind ausgezeichnet; nach wiederholten Versuchen besitzen sie eine bemerkenswerthe Festigkeit und eine Gleichmäßigkeit, wie sie selten vorkommt.

Die Verbesserungen bestehen 1) in der Construction und Lagerung der Spindeln, und 2) in der Bewegungsweise der Spindelbank. Fig. 8 zeigt eine Endansicht der Maschine, Fig. 9 eine Vorderansicht, Fig. 10 einen theilweisen Querschnitt und Fig. 11 eine Ansicht von oben. A, A sind die durch horizontale Mittelstücke verbundenen Endgestelltheile, B, B gleich hohe, aber etwas weniger breite Mittelgestelltheile, C ist eine horinzontale, mit den Theilen A, A festverbundene Stange, welche die Flügel D trägt; diese drehen sich concentrisch mit den Spindeln, haben die Form eines abgestumpften Kegels und bestehen aus je zwei Stäbchen, die durch zwei horizontale, mit einander parallele Ringe verbunden sind. Die Fadenführer E liegen über den oberen Flügelringen und bestehen aus zwei ein Auge bildenden Häkchen, die beliebig geöffnet werden können. Die Flügel werden durch eine kleine Scheibe F von der Hauptwelle G aus bewegt und gehen durch die rechtwinklig gebogene Platte H, welche an einem der horizontalen Mittelstücke befestigt ist. Die Spindeln I gehen vertical durch die Mitten der Flügel und werden unabhängig von diesen durch die Reibung des Fadens in Umdrehung gesetzt und von den auf der Spulenbank K befestigten Lagern J getragen, in denen sie sich mittelst eines kleinen Zapfens drehen. Die Gegengewichte L, L suchen die Spulenbank K sammt den Spindeln fortwährend zu heben; an die Spulenbank sind die Zahnstangen M festgebolzt, in welche die auf einer horizontalen, von den Zwischengestelltheilen B, B getragenen Welle aufsitzenden zwei Zahnräder N, N eingreifen. Die niedergehende Bewegung der Spulenbank wird durch einen gezahnten Sector O bewirkt, der in ein drittes auf derselben Welle wie die obigen beiden Räder sitzendes Zahnrad eingreift und durch ein Gegengewicht L' (Fig. 8) getragen wird. Der Arm, an dessen Ende der gezahnte Sector sitzt, dreht sich um die Achse P, auf welcher neben ihm noch ein gußeisernes Stück Q sitzt, das sich ebenfalls um dieselbe drehen kann. Dieses Stück trägt eine

Digitized by Google

Schraube, deren Mutter durch einen Schraubenschlüssel, der am Ende der Schraubenachse angesetzt wird, vor- oder rückwärts verschoben werden kann; durch ein Sperrrad und Sperrhaken R mit Gegengewicht wird die Schraube festgehalten. S ist eine Platte mit Schraubenmutter, durch welche die Schraube des Stückes Q geht, so daß die Platte vor- und zurückgeschoben und damit die Winkeldistanz regulirt werden kann, die der gezahnte Sector O durchlaufen muß, also auch die Höhe, um welche die Spulenbank gesenkt wird. Die Platte legt sich bei ihren verschiedenen Stellungen mit der schmalen Seite auf den Bolzen T am Arm des Sector O (Fig. 8) auf; es bewegen sich daher Sector und Platte zusammen, wenngleich sie unabhängig von einander gelagert sind. Außer der intermittirenden geradlinigen Bewegung erhält die Platte S eine alternirende kreisförmige verticale Bewegung, welche dieselbe ist, welche den Niedergang des Sectors und damit der Spulenbank bewirkt. Es wird nämlich die Bewegung der Welle G durch zwei conische Räder und die endlose Schraube V auf das Zahnrad U übertragen, auf deren Welle ein Excenter W sitzt, welches durch den mit einer Gleitrolle versehenen Arm S' auf die Platte S wirkt. Von der Welle G geht sonach die Bewegung der Spindeln, sowie die der Spulenbank aus, deren Hebung und Senkung von der Lage der Platte S abhängt. Die gleichmäßige Spannung des sich allmählich auf die Spindeln abwickelnden Fadens wird folgendermaßen erreicht. Durch Schnuren, welche an den Lagern J befestigt, mit Gegengewichten versehen sind und auf kleine Ansätze am unteren Theile der Spindeln wirken (Fig. 10), wird die Rotationsbewegung der Spindeln mehr oder weniger verzögert. Die Schnuren gehen über eine kleine Stange Y, die durch das Excentric Z, welches auf gleicher Welle mit dem Excentric W sitzt, und mittelst des Hebels a horizontal verschoben und durch die Spiralfeder an ihrem rechten Ende (Fig. 9 und 11) in ihre erste Stellung zurückgebracht wird. Dieselbe Vorrichtung kann symmetrisch auf der anderen Gestellseite angebracht werden, wo dann die Bewegung von der Welle G durch eine zweite, in Fig. 11 angegebene Schraube ohne Ende zu übertragen ist.

Digitized by Google

LXII.

Morse's selbstregistrirender Tasterzirkel.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Bei dem häufigen Gebrauche des Tasterzirkels in den verschiedenen Zweigen der Technik dürfte eine Hinweisung auf das durch Fig. 26 dargestellte Instrument, welches im Scientific American vom 5. März 1864 veröffentlicht wurde, nicht ohne Nutzen seyn. Dasselbe bietet den Vortheil dar, die Hinzunahme eines Maaßstabes bei seinem Gebrauche entbehrlich zu machen, indem auf jedem Schenkel des Zirkels eine Scala angebracht ist, welche durch eine einfache Anordnung sofort den Betrag der zu messenden Ausdehnung unmittelbar erkennen läßt. — Zum Constructionsverständniß wird schon ein Blick auf die Zeichnung genügen; die Verbindung D beider Zirkelschenkel A, A wird nicht durch Vernieten, sondern durch eine Flügelschraube mit Mutterplatte auf der entgegengesetzten Seite des Zirkels hergestellt und Alles thunlichst so abgerundet, daß sich das Instrument bequem in der Tasche mitführen läßt.

LXIII.

Brooman's Verschluß von Pulvergefäßen.

Aus dem London Journal of arts, Juni 1864, S. 334.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

R. A. Brooman in London ließ sich am 22. August 1863 eine Verschlußvorrichtung patentiren, welche, für die zur Aufbewahrung von Schießpulver dienenden Gefäße bestimmt, in einem Kreuzbalken besteht, der dadurch zum Festpressen des darunter liegenden Gefäßdeckels benutzt wird, daß eine mit doppeltem Gewinde versehene Schraube auf Deckel und Balkenkreuz in umgekehrtem Sinne einwirkt.

Fig. 18 und 19 stellen den Grundriß und beziehungsweise einen mittleren Durchschnitt dieser Verschlußvorrichtung dar. A ist der Rand der Pulverbüchse, auf welchem sich, gut vernietet und verlöthet, oder auf irgend eine sonstige Weise befestigt, drei Vorsprünge oder Klauen a, und zwei, für das Scharnier f bestimmte Oesen b, b befinden. — B ist

Digitized by Google

der Gefäßdeckel, welcher an seinem unteren Rande eine zur Aufnahme von Filz oder irgend eines sonstigen Futterstoffes bestimmte Rinne c, und in seiner Mitte eine rundum mit Haken e versehene Dille d hat. — Die Verbindung zwischen Deckel und Gefäßrand wird durch das mit elliptischer Höhlung b versehene Scharnier f hergestellt, dessen in den elliptischen Oesen b,b steckender Dorn g an seinem Kopfe h eine Einkerbung hat, welche zur Aufnahme des Theilchens t von einem der drei Kreuzbalken C bestimmt ist. — Jeder dieser Kreuzbalken hat ferner an seinem äußeren Ende einen Haken k, und im Centrum dieses Balkenkreuzes befindet sich eine Dille l, welche wie die Deckeldille mit Haken und außerdem mit einem Dorne i versehen ist. — D stellt eine centrale Spindel dar, welche den vierkantigen Zapfen P, und an ihrem oberen Ende noch den Dorn m hat. — Diese Spindel D ist oben zur rechtsläufigen und unten zur linksläufigen Schraube geschnitten, deren Muttergewinde beziehungsweise in den Dillen des Balkenkreuzes und des Gefäßdeckels liegen. Dreht man diese mit einem Schlüssel versehene Spindel also links herum, so werden dadurch Balkenkreuz und Deckel auf dem Gefäßrande A locker, bleiben dabei aber wegen der an den Dillen von Balkenkreuz und Deckel befindlichen Dorne, sowie wegen des in den Kopf h des Scharnierstiftes g eingreifenden Balkenendes t mit einander in Verbindung. — Dreht man die mit doppeltem Schraubengewinde versehene Spindel D aber mittelst des auf ihr oberes Vierkant P aufgesetzten Schlüssels rechts herum, so werden dadurch — wenn man den Kreuzbalken vorher von den Centralhaken gelöst, das Balkenendenstück t aus dem Scharnierstiftkopfe h ausgehoben, und noch die an den drei Balkenenden befindlichen Haken k mit den auf dem Gefäßrande angebrachten Vorsprüngen oder Klauen a in einen festen Zusammenhang gebracht hat — gleichzeitig das Balkenkreuz aufwärts und der Gefäßdeckel abwärts gepreßt, womit unter den vorliegenden Umständen ein hermetischer Abschluß des zur Aufbewahrung von Pulver ꝛc. bestimmten Gefäßes erzielt wird.

Dy.,
Artillerie-Hauptmann.

Digitized by Google

LXIV.

Ueber Wurfscheiben-Geschütze.

Mitgetheilt vom Artillerie-Hauptmann Dy. in Cassel.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In neuerer Zeit ist in öffentlichen Blättern mehrfach von der in England gemachten Erfindung eines Geschützes für linsenförmige Geschosse die Rede gewesen, worüber die Allgemeine Zeitung vom 9. October 1864 S. 4592 folgende Mittheilung macht:

„Wieder sind Experimente mit einem Geschütz neuer Construction angestellt worden. Der Erfinder und Patentinhaber, Generalmajor Hutchinson, gibt als die Hauptvorzüge seiner neuen Kanone an: 1) daß sie wenig mehr als das zwanzigfache Gewicht des Geschosses haben soll, während das gewöhnliche Verhältniß 800 : 1 sey; 2) daß sie dem Geschoß ohne Reibung schnelle Rotation mittheilen soll; 3) daß das Geschoß die zweckmäßigste Form habe, um die Luft und die Zielscheibe zu durchdringen, und 4) daß es keinen luftleeren Raum hinter sich lasse, und nicht ricochettire wenn es auf das Wasser aufschlage. Die Kanone hat die Gestalt eines verlängerten Mörsers. Die Kammer ist in der gewöhnlichen Cylinderform, aber eben nur lang genug, um das Pulver und den Pfropfen aufzunehmen. Die Haupteigenthümlichkeit findet sich an der Mündung, welche bedeutend erweitert ist, um das discusförmige Geschoß aufzunehmen, welches mit seinem scharfen Rand auf's genaueste in die Mündung einpaßt. Die Achse der Kammer liegt oberhalb des Centrums des Geschosses, so daß dem letzteren bei der Explosion des Pulvers eine um die Längenachse rotirende Bewegung ertheilt wird. Wegen ihrer Kürze besitzt die Kanone alle Vortheile eines Hinterladungsgeschützes, und wegen der Einfachheit ihrer Construction und des geringen Volumens wird sie sowohl billig herzustellen als leicht zu handhaben seyn. Der Erfinder behauptet mit einem dieser Geschütze, welches nicht schwerer sey als der gewöhnliche 68-Pfünder, werde er einen Discus von 600 Pfund schleudern. Die Versuche, welche „befriedigend" abliefen, wurden mit einem 200 Pfund schweren Geschütz der neuen Construction angestellt, das Geschoß war 4⅛ Pfund schwer, die Pulverladung betrug 6 Unzen, d. i. ein Elftheil des Gewichts der Kugel, während das gewöhnliche Verhältniß ¼ ist."

Die Idee, anstatt sphärischer, wurfscheibenförmige Geschosse anzuwenden, tritt in der modernen Artillerie hierbei aber nicht zuerst auf, sondern es ist dem oben angeführten Versuchsgeschütze schon manches andere verwandten Zweckes vorher gegangen, worüber für einen Theil des Leserkreises dieses Journals einige Notizen nicht unwillkommen seyn dürften.

Nachdem nämlich bereits im Jahre 1854 durch einen englischen Officier — Woolcombe — auf die Vortheile aufmerksam gemacht

Digitized by Google

worden war [35], welche sich durch die Verwendung von excentrischen Wurfscheiben für Geschütze möglicherweise erreichen lassen würden, die dahingehörigen Vorschläge genannten Officiers aber einem entscheidenden Versuche nicht unterworfen worden waren, legte im Jahre 1855 der belgische Artillerie-Hauptmann G. de Puydt seinem General-Inspector ein Gutachten über diesen Gegenstand vor, in Folge dessen vom 8. bis 15. September 1855 zu Braeschart Versuche mit einem eigens dazu gegossenen Zwölfpfünder von entsprechender Einrichtung und excentrischen Wurfscheiben angestellt wurden, von denen Fig. 12 einen Schnitt, rechtwinkelig durch die Seele des Rohres gelegt, und Fig. 13 den Durchschnitt nach der Richtung des größten Geschoßdurchmessers hin gibt. — Diese Versuche erlitten jedoch wegen ungenügender Haltbarkeit der Geschosse bald darauf eine Unterbrechung. Neue Versuche stehen mit Wurfscheiben anderen Modelles in Aussicht, welches letztere so eingerichtet seyn soll, daß dadurch jede Abweichung seiner Gleichgewichtsachse aus der lothrechten Ebene vermieden wird, d. h. daß die Abweichung sich selbst corrigirt und über die von diesem Projecte zu erwartenden Vortheile spricht sich Capitain de Puydt in einer von ihm verfaßten Abhandlung folgendermaßen aus:

„Der Widerstand, welchen die Luft Körpern von ähnlicher Figur unter gleichen Verhältnissen entgegensetzt, wächst mit der Projection der Fläche, die der Luft entgegensteht, auf die Verticale. — Obgleich für die Wurfscheiben Vergleichsresultate fehlen, so liegt doch auf der Hand, daß der Widerstand, den sie erleiden, geringer ist als der für die Kugel, und zwar um so geringer, je dünner die Scheibe ist. Selbst bei gleicher vorderer Oberfläche ist der Widerstand für die Wurfscheibe geringer als für die Kugel, denn jene hat größere Masse, — Gewicht — die Scheibenform des Projectils ist also gleich einer Dichtigkeits-Vermehrung.

„Die Abnahme des Widerstandes bei Abnahme der Wurfscheibendicke, geht aus der Betrachtung hervor, daß, wenn sie z. B. nur ein Punkt wäre, der Widerstand vorn gleich Null würde, und eine Reibung nur an den Seitenflächen entstände. Je mehr die Scheibe sich, durch Zunahme des kleinen Durchmessers, der Kugel nähert, desto mehr wächst der Widerstand; — die Masse aber, und das größte Trägheitsmoment wachsen in einem kleineren Verhältniß. In Folge dessen wird die Sta-

---

[35] Man vergleiche: „Die Rotation der runden Artillerie-Geschosse, von H. Müller II, Premier-Lieutenant in der brandenburgischen Artillerie-Brigade Nr. 3."

Digitized by Google

bilität der Rotation schwächer, die Flugbahn nicht so gestreckt und die Schußweite nimmt ab.

„Die rotirende Bewegung der Lufttheilchen an der rotirenden Geschoßoberfläche ist am lebhaftesten an dem größten Kreise der Geschoßoberfläche, welcher in der Schußebene liegt. Dreht sich das Geschoß dabei von unten nach oben, so wirkt bekanntlich diese rotirende Bewegung der Luft hebend, und zwar an dem genannten größten Kreise am stärksten. Verwandelt man also die Kugel in eine Scheibe, so werden die Verhältnisse für die hebende Kraft immer günstiger, wobei die Rotation auch noch kräftiger wird und der directe Luftwiderstand abnimmt. Wenn man nun die Scheibe durch eine innere Höhlung excentrisch machen will, so wird — bei sonst gleichen Umständen — diese Excentricität um so größer, je größer und dünner die Scheibe ist. — Diese große Excentricität ist aber für die Rotationsbewegung sehr wichtig.

„Andererseits gibt es eine Grenze für die Abnahme der Scheibendicke und sonach eine bestimmte Dicke, welche, offenbar günstiger als die der reinen Kugel, in einem bestimmten Verhältnisse zum Durchmesser der Scheibe stehen muß."

Am Schlusse dieser Abhandlung weist Capitain de Puydt auch noch darauf hin, daß, wie Robins durch Versuche bewiesen habe, auch concentrischen Wurfscheiben durch leichte Krümmung der Rohrseele eine Rotation gegeben werden könne, die Einwirkung des excentrischen Discus auf die Luft aber eine viel kräftigere sey und dieses führt nun unmittelbar zu der concentrische Wurfscheiben behandelnden Schrift: „Ein neues Geschoß und eine neue Feuerwaffe" von Graf Paolo di San Roberto, Oberstlieutenant der königl. sardinischen Artillerie, hin, welche im April 1847 in Turin verfaßt und übersetzt 1859 von Oberst Otto in Bd. XLVI des Archivs für die Officiere der königl. preußischen Artillerie- und Ingenieur-Corps mitgetheilt wurde; der Ideengang derselben ist in den wesentlichsten Punkten etwa nachstehender:

Um den Abweichungen vorzubeugen, welche von der Umdrehungsbewegung des Geschosses herrühren, kann man zwei verschiedene Wege einschlagen, indem man nämlich entweder die Umdrehungsbewegung verhindert, oder Sorge trägt sie so zu regeln, daß daraus Wirkungen von bestimmtem Maaße hervorgehen.

Zur Hervorbringung einer vorherbestimmten Rotation des Geschosses ist es erforderlich, daß dessen Umdrehungsbewegung eine stabile sey, wozu gehört, daß sie um eine der beiden Hauptachsen erfolge, denen das größte oder das kleinste Hauptträgheitsmoment angehört. — Hierzu hat man einmal vorgeschlagen der inneren Höhlung von (sphärischen) Ge-

Digitized by Google

schossen die Form eines durch Umdrehung entstandenen länglichen Ellipsoids zu geben, dessen größere von der anderen hinreichend verschiedene Achse perpendicular zur Schußebene gelegt wird; ferner ist es bereits versucht worden diesen Zweck auch dadurch zu erreichen, daß man längliche Geschosse zwingt spiralförmigen Rohrzügen zu folgen und so, während ihrer fortschreitenden Bewegung längs der Seelenachse der Waffe, zugleich auch eine Umdrehungsbewegung um diese Linie anzunehmen. — Die Kugelform mußte hierbei verlassen werden, weil bei ihr das Trägheitsmoment um jeden beliebigen ihrer Durchmesser immer ein und dasselbe ist, für diese Form also alle Achsen gleichmäßig stabil, oder, so zu sagen, gleichgültig gegen jede etwa vorkommende Verrückung sind; wohingegen, wenn das Geschoß nach der Richtung der Achse abgeflacht oder länglich ist, die Umdrehung um eine der Hauptachsen erfolgt, denen das größte oder das kleinste Trägheitsmoment angehört, das Geschoß sich also durch die Beibehaltung des Parallelismus seiner Rotationsachse in einer günstigeren Lage befindet, wozu noch kommt, daß es, bei gleichem Gewichte, einen geringeren Luftwiderstand erleidet als die Kugel.

Beide Methoden, die Geschoßrotation zu regeln, lassen aber noch Manches zu wünschen übrig, indem die Ellipsoidalgranate in der mit dem Gefechte verbundenen Hast und Aufregung nicht immer genau so verwendet werden dürfte, als es die Sicherstellung des Schusses erfordert und ferner die Bahnen der aus gezogenen Rohren abgeschossenen Geschosse bis jetzt wegen geringerer Anfangsgeschwindigkeit der letzteren gewöhnlich noch immer der gestreckten Form ermangeln, welche auf dem Schlachtfelde so wünschenswerth ist.

Es entsteht also die Frage, ob den drei Bedingungen der Rotationsachsen-Stabilität, möglichst geringen Luftwiderstandes und einer Anfangsgeschwindigkeit, welche gleich der von gewöhnlichen Geschossen ist, nicht auf einem dritten Wege zu genügen steht, und in dieser Beziehung bietet sich der Versuch mit einem linsenförmigen Geschosse dar, welches so abgeschossen wird, daß seine kleine Achse senkrecht auf der verticalen Richtungsebene steht, und das Geschoß um diese kleine Achse herum rotirt. Fig. 14 stellt ein solches Geschoß dar; der geradlinige Pfeil bezeichnet die Richtung der fortschreitenden, der gekrümmte Pfeil die der Umdrehungsbewegung. — Die abgeplattete Form läßt dasselbe die Luft leicht durchschneiden, seine Umdrehungsbewegung um die kleine Achse, welcher als Hauptachse das größte Trägheitsmoment entspricht, sichert die Stabilität derselben, der senkrechte Stand der Umdrehungsachse gegen die verticale Richtungsebene schützt vor Seitenabweichungen und erfolgt endlich die Richtung der Umdrehungsbewegung von unten über vorn

Digitized by Google

nach oben, so erzeugt der Luftdruck dadurch eine Hebung dieses Geschosses und mit ihr eine Vergrößerung der Wurfweite desselben.

Welches Zahlenverhältniß für die Längen beider Achsen des Geschosses das zweckmäßigste ist, kann nur die Erfahrung entscheiden. Man wird den Versuch mit dem Verhältnisse von 4 zu 1 beginnen können und es bleibt dann auch noch die Art und Weise zu betrachten, in welcher dem Geschosse seine Rotationsbewegung mitzutheilen ist. Hierher gehören etwa folgende Einrichtungen:

1) Anbringung einer Kammer, deren Durchmesser geringer als der der Seele ist, am Boden und am unteren Theile der Rohrausbohrung, so daß das Geschoß beim Entzünden der Ladung einen Stoß bekommt, welcher nicht durch den Schwerpunkt geht, und also gleichzeitig die zwei Bewegungen des Fortschreitens und der Umdrehung erzeugen wird.

2) Versehung der Geschoßoberfläche mit hervorragenden Theilen, welche den Luftwiderstand gegen die eine Hälfte dieser Oberfläche größer machen als gegen die andere, und so eine Umdrehung des Geschosses während seines Fortschreitens durch die Luft anbahnen.

3) Einsetzen von Stiften in die ebengemachten und senkrecht zur Rotationsachse gestellten Seitenflächen des Geschosses, und Führung dieser Stifte durch cylindrische Cannelirungen in den entsprechenden Seitenflächen des Rohres.

4) Befestigung einer Leiste von Holz oder Metall dicht vor dem oberen Theile der Rohrmündung, an welche das Geschoß beim Verlassen des Rohres anschlagen und so den Impuls zur Rotation von unten über vorn nach oben hin erhalten muß.

5) Krümmung des Rohres, so daß die durch Centrifugalkraft bewirkte Reibung eine Rotation des Geschosses bewirkt, welche, wenn die Curve der Rohrbiegung nach unten hin concav ist, den vorderen Geschoßtheil von unten nach oben rotiren läßt.

Aus Gründen der Zweckmäßigkeit hat man sich für letztere Einrichtung entschieden, welche bei der großen Geschwindigkeit des Geschosses durchaus nicht etwa eine solche Krümmung der Seele des Rohres erfordert, daß dadurch das Laden der Waffe beschwerlich gemacht würde; denn, gesetzt die Curve der Rohrbiegung sey ein Kreisbogen, so findet sich für die Flinte, daß zur Hervorbringung einer Rotationsbewegung von 100 Umläufen per Secunde der Krümmungshalbmesser 21 Meter und der Pfeil 0,007 Meter zu betragen habe und ebenso würde für eine 6pfündige Kanone in demselben Falle der Krümmungshalbmesser der Rohrbiegung größer als 7 Meter und der Pfeil derselben kleiner als 0,04 Meter seyn. Die Figuren 15, 16 und 17 geben beziehungsweise

Digitized by Google

die Seitenansicht, die obere Ansicht und den Durchschnitt durch die Schildzapfenachse einer Wurfscheiben-Kanone von 3 Kilogrammen Geschoßgewicht in $^1/_{10}$ der wahren Größe.

Hiernach hat man sich also durch die obenerwähnten Hutchinsonschen Versuche nur einer bestimmten Richtung der für Wurfscheiben-Geschütze schon früher wissenschaftlich festgestellten Versuchsmöglichkeiten zugewendet. San Roberto hat befürchtet, daß die ad 1 seiner Vorschläge für Wurfscheibengeschütz-Einrichtungen aufgeführte Anbringung einer engeren Kammer am unteren Theile des Stoßbodens der Rohrseele nicht wirksam genug zur Hervorbringung einer Winkelgeschwindigkeit seyn möchte, welche groß genug ist, die Stabilität der Geschoßumdrehung zu sichern, und es ist nun lediglich von dem weiteren Verlaufe des in Rede stehenden Versuchverfahrens eine Aufklärung über diesen Punkt zu hoffen, weil der Umstand, daß die Kammer des Hutchinson'schen Geschützes oberhalb des Geschoß-Centrums liegt, nur auf die Art der Rotation — in der vorderen Geschoßhälfte von oben nach unten, anstatt bei tiefliegender Kammer von unten nach oben und auf die davon abhängende Flugbahngestaltung von Einfluß ist, ein Punkt dessen nähere Erörterung jedoch die sachgemäßen Grenzen dieser monographischen Skizze überschreiten würde.

Versuche mit einem kleinen Wurfscheibengeschütze, dessen Pulverkammer unter der Seelenachse seines Rohres lag, wurden bereits 1861/62 hier angestellt; es ergaben dieselben wenigstens so viel, daß das concentrische Scheibengeschoß im Anfange seiner Flugbahn bedeutend über die horizontal gerichtete Seelenlinie des Rohres emporstieg. Weitere Untersuchungen konnten aber leider nicht angestellt werden, da das aus Privatmitteln eines hiesigen Artillerie-Officiers beschaffte Versuchsgeschützchen bald unbrauchbar wurde.

LXV.

Ueber die richtige Lage und Größe des Feuersitzes bei den Pultöfen; von Max Sponfeldner, k. Subfactor in Berchtesgaden.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Wohl sind die Bestrebungen unseres Zeitalters im Allgemeinen auf Verdrängung des Holzes als Brennstoff durch Surrogate gerichtet; doch fehlt es auch heut zu Tage noch keineswegs an Gegenden,

Digitized by Google

welche durch Klima und Boden zumeist auf Waldbau angewiesen, von den großen Verkehrsmitteln und Absatzquellen aber noch viel zu sehr abgeschnitten sind, als daß sie den Umsatz ihrer massenhaften Holzproduction hauptsächlich im Commercialwege zu bewirken vermöchten.

Für die große Industrie solcher Gegenden wird darum das Holz als Brennmaterial sobald noch nicht durch Surrogate verdrängt werden, zumal solche nicht überall in angemessener Nähe zu haben sind.

Gerade aber für Holzbrand im Großen zunächst hat sich seit wenigen Decennien eine Feuerungsart, Pultfeuerung genannt, besonders in Süddeutschland eingebürgert, welche bei richtigem Bau und kundiger Bedienung alle jene Vorzüge eines vollkommenen Verbrennungsprocesses auf die einfachste Weise gewährt, die mit anderweitigen Systemen von oft complicirter Form oder umständlicher Behandlung meistentheils nur unvollkommen zu erfolgen pflegen.

Wer die Pultfeuerung erfunden, wo ihre Wiege gestanden, scheint unbekannt; doch ist zu vermuthen, daß Südbayern, woselbst sie zuerst praktische Bedeutung und einen hohen Grad von Vollkommenheit gewonnen hat, die Priorität gebührt.

So vollkommen die Wirkung des Pultofens ist, so einfach und kunstlos sind gleichwohl die Mittel, wodurch er wirkt.

Fig. 22 sey eine gewöhnliche Feuerung mit Planrost, Fig. 23 dieselbe Feuerung mit Pultheizung. — Trenne Feuersitz a und Heizraum b oben hermetisch durch eine Scheidewand c (Feuerbogen), öffne dafür unterhalb einen Zugang d (Feuerhals) in den Heizraum, verschließe die Aschenthüre wohl, und lasse dagegen der Luft freien Zutritt ober dem Holze, so wird die Flamme, durch die Rostfugen hindurchschlagend, in den Heizraum aufsteigen — und der Pultofen ist fertig. Nun können wegen der Scheiterform die Roststäbe wegfallen; denn es genügt zur Unterstützung, wenn das Holz querüber mit den beiden Hirnenden aufliegt.

Durch diese einfache Umkehrung des Flammenspiels ist aber das Problem der Rauchverzehrung gelöst.

Der Rauch des frisch aufgegebenen Brennmaterials kann nicht mehr unverbrannt entweichen, sondern ist genöthigt, die Flamme und Gluthen der unteren brennenden Schichten zu passiren, und muß daher, weil mit frischer (noch nicht desoxydirter) Luft innig gemengt, in dem im höchsten Temperaturstadium befindlichen Feuerhals angezündet werden. Da hiermit allen Erfordernissen für die Rauchverzehrung Genüge geschieht, so muß der Rauch vollständig verbrannt werden.

Das continuirliche Nachrücken der Beschickung findet ohne alle

Digitized by Google

künstliche Beihülfe statt. Während rückwärts der Feuerbogen, so begrenzt die Holzfassung vorn eine (bewegliche) Wand e (Regulator), deren Höhe, welche sich nach der verfügbaren Zugkraft des Kamines richtet, eine constante Zahl von Scheiterlagen bestimmt.

Der Heizer hat nur nach Maaßgabe des Verbrandes die oberste Schichte zu erneuern, sobald durch das Zusammensinken der unteren brennenden Beschickung hinlänglicher Raum geworden ist.

Wir haben soeben die Pultfeuerung aus einem gewöhnlichen Planroste entstehen lassen. Dieselbe erscheint als ein Rostfeuer mit abwärts gekehrter Luft- und Flammenführung, wobei nur die Scheiter selbst als Roststäbe fungiren.

Ist nun nicht schon durch diesen einfachen Entwickelungsgang den Holzauflagen ihr natürliches Niveau am Feuerbogen angewiesen?

Und doch ist es gerade dieses Niveau, wornach sämmtliche bis jetzt im Großen ausgeführte Pultöfen in zwei Systeme A und B, Fig. 24, zerfallen.

Bald befindet sich die Holzauflage unter dem Niveau des Feuerbogens (System A), bald in gleichem oder wenige Zolle höherem Niveau (System B).

Offenbar wird das Gemenge von Luft und Rauch den diagonalen (weil kürzesten) Weg durch die Beschickung nach dem Heizraum suchen. Bei A wird aber nur ein Theil der glühenden Schichte vom Rauche durchströmt, die unterhalb des Flammbogens befindlichen Theile empfangen zu wenig Luft, und es nähert sich dieses System, wenn man von der Richtung der Lufteinströmung absieht, um so mehr der Rostfeuerung, je tiefer die Holzauflage unter dem Bogen, und je mehr sich letzterer zum Niveau der Brustmauerkrone erhebt. In Oberösterreich ist diese Zustellung die gewöhnliche.

Bei System B muß das Gemenge von Luft und Rauch die ganze im besten Verbrennungsstadium befindliche Schichte passiren, ehe die Gase in den Heizraum gelangen können. So die bayerische Bauart.

Um nun die praktischen Leistungen beider Systeme zu vergleichen, hat Verfasser eine Reihe von Pultöfen nachgemessen, ihre Zugbedingungen und Verbrandgröße erhoben, daraus den relativen Zug und Verbrand berechnet, und die erhaltenen Daten in eine Uebersicht gebracht. Weil nur Oefen von gleichem Zug unter sich vergleichbar sind, so ist für jeden Ofen der verfügbare Zug, d. i. die Menge der secundlich beiströmenden Luft von 0° für eine mittlere äußere Temperatur von + 5° C. berechnet worden. Man bediente sich zu dem Ende der für bayer. Maaß

Digitized by Google

vereinfachten Formel Péclet's für die Geschwindigkeit der Kaminluft per Secunde

$$v = \sqrt{\frac{(t_1 - t)\, hd}{l + 4d}} \text{ Fuß bayer.,}$$

woraus mittelst des gegebenen Kaminquerschnittes F die secundliche Luftmenge $Q = Fv$ Kubikfuß Kamin $= t_1{}^0$ C. warme

$$= \frac{F.v}{(1 + 0{,}00367\, t_1)} \text{ Kubikfuß zu } 0^0$$

$$= \frac{F.v}{(1 + 0{,}00367\, t_1)} \times 0{,}0576 \text{ Pfd. kalte Luft,}$$

berechnet wurde, nachdem eine Probemessung auf directem Wege eine genügende Uebereinstimmung mit den Formeln ergeben hatte.

In der S. 272 folgenden Tabelle sind die einzelnen Pulte nach ihrem Fassungsraum gereihet.

Nr. I bis IV gehören dem System A, Nr. V bis X dem System B an.

Durch tiefen Holzschacht, mithin großes Volum, zeichnet sich die erste, durch geringe Holztiefe und kleines Volum die zweite Gruppe aus.

Das Bestreben, den Verbrand zu forciren, mag die voluminösen Pulte der Gruppe A hervorgerufen haben. Tiefe Pulte sind aber zu dem Ende nicht wohlgewählte Mittel, sie bewirken einen höheren absoluten Verbrand höchstens auf Kosten der reinen Verbrennung.

Es verhält sich damit genau wie mit einem zu hoch beworfenen Roste; denn nur die Pultfläche (analog der Rostfläche) ist es, deren Größe bei genügender Zugkraft die Luftmenge, und durch diese die Verbrennung bestimmt. Der geringe relative Effect tiefer Pulte (z. B. I bis IV), die unvermeidliche Wärmestrahlung nach außen, der träge Zug gegenüber der Gruppe B, um so träger, je mehr derlei Pulte durch Erhebung des Flammbogens über die Holzauflagen den Grundcharakter der Pultfeuerung verlieren und sich den Rostfeuern nähern, erklären sich hieraus. Dagegen zeigt auch Tab. I, daß bei Pultöfen von gleicher Zugstärke, aber verschiedener Feuertiefe, dennoch auf die Pultflächeneinheit beim System B in gleichen Zeiten nahezu gleichviel verzehrtes Holz trifft, wie bei A.

Demzufolge müßte z. B. das Pult II vom System A, im Sinne von System B Pult VIII umgebaut, mit $\frac{56}{108} \times 12{,}67 = 0{,}52 \times 12{,}67 = 6{,}59$ Kubikf. bei 1′ Tiefe, daher 6,59 Quadratf. Pultfläche dasselbe (und zwar mit reinerer Verbrennung und weit geringerem Wärmeverlust) leisten, wie jetzt bei 26″ Feuertiefe.

Digitized by Google

Tabelle I.

Bau und Consum einiger Pultöfen (in bayer. Maaßen).

Vortrag.			Pultöfen									
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
			System A.				System B.					
Tiefe der Holzauflage unter dem Flammbogen		Zoll	12	22	11	11	0	0	0	0	0	0
Zug-Elemente Kanin-	Höhe (lichte) h	Fuß	36	54	60	41	50	49	52	49	52	50
	Weite $\left(\frac{d^2 n}{4}\right)$	Odrtfuß.	7,04	27,00	7,04	4,69	3,06	3,06	4	3,06	4	3,06
	Temperatur	0 R.	65	100	100	40	78	140	73	130	96	104
	Anzahl		2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
	Horizontale Wärmebahn l	Fuß	148	134	113	226	200	92	247	68	186	92
	Pultöfen	Zahl	3	6	4	4	3	5	4	4	3	2
Zug. Luft von 0° secundlich per Ofen		Pfd.	1,0	1,27	1,27	0,39	0,52	0,422	0,326	0,547	0,69	0,98
Pultdimensionen:												
Länge		Zoll	84	43 1/4	43 1/4	43 1/4	42	42	42	42	42	42
Weite		do.	19 1/2	19	19 1/2	15	9	11	8	9	7	7
Höhe		do.	29 1/4	32 1/2	26	26	15	12	15	12	15	15
Pultfläche		Odrtf.	11,375	5,7	5,85	4,5	2,625	3,208	2,33	2,62	2,04	2,04
Pultfassung		Kubikf.	27,72	15,44	12,67	9,75	3,28	2,208	2,90	2,62	2,55	2,55
		Pfd.	249	170	158	123	40	39 1/2	37	33	32	32
Relat. Zug. Luft von 0°, secundl. per Odtf. Pultfläche		Pfd.	0,0806	0,22	0,216	0,0864	0,197	0,13	0,14	0,21	0,34	0,48
do. do. do. per Kubf. Pultfassung		Pfd.	0,040	0,082	0,099	0,0397	0,158	0,13	0,11	0,208	0,27	0,082
Verbrand an Fichtenholz per Ofen täglich		N.-Klafter	3,8	3,41	2,82	3	1,46	1,3	1,242	1,25	1,103	1,48
von 14 Proc. Wassergehalt per Ofen stündlich		do.	1/6	1/7	1/9	1/8	1/17	1/18	1/19	1/19	1/22	1/16
Relativer Verbrand per Odrtf. Pultfläche		do.	1/60	1/40	1/50	1/36	1/53	1/60	1/45	1/50	1/45	1/33
stündlich per Kubf. Pultfassung		do.	1/177	1/109	1/108	1/78	1/54	1/60	1/56	1/56	1/56	1/41
Verbranntes wasserfreies Fichtenholz, secundlich		Pfd.	0,069	0,060	0,046	0,051	0,026	0,024	0,023	0,023	0,02	0,0275
Luft von 0° secundlich per Pfund verbranntes Fichtenholz		Pfd.	16	23	24,5	7	19	17	14	24	34	35

Digitized by Google

Um aber letzteren Satz auch experimentell zu prüfen, hat der Verfasser einige specielle Versuche an einem und demselben Pultofen bei verschiedenen Pultweiten und Feuertiefen aber gleichem Zuge vorgenommen, welche in der folgenden Tab. II zusammengestellt sind.

Tabelle II.

Verhältniß zwischen der Holzhöhe und dem relativen Pulteffect.

Pultweite	Pulthöhe					
	7″		10″		13″	
	Stündlich verbrannte Normal-Klafter Fichtenholz.					
	Quadratf. Pultfläche.	Kubikfuß Pultfass.	Quadratf. Pultfläche.	Kubikfuß Pultfass.	Quadratf. Pultfläche	Kubikfuß Pultfass.
12″	—	—	—	—	1/43	1/45
15″	1/50	1/31	1/50	1/43	1/50	1/53
17″	1/50	1/29	1/50	1/40	—	—
21″	1/54	1/32	1/60	1/41	—	—

Man sieht auch hieraus wiederum, wie die relative Leistung des Pultes mit der Zunahme der Pulthöhe bei gleichbleibender Pultfläche abnimmt. Auf größere Feuertiefen konnten diese Versuche nicht ausgedehnt werden, da es der Zweck des Betriebes verbot.

Dagegen fand sich noch an einem anderweitigen Pultofen Gelegenheit zu einem Vergleiche.

Bei einem Kalkofenpultfeuer mit $3^1/_2$ fußigem Holze bei 15″ Weite und 3,28 Kubikfuß Fassung betrug der stündliche Verbrand per Kubikfuß Pultfassung 1/39 Normal-Klafter, wenn die Holzschicht 9″, dagegen 1/28 Normal-Klafter, wenn selbe nur 6″ hoch war (= 2,18 Kubikfuß Fassung). Im ersteren Falle verzehrte das ganze Pult stündlich 1/12, im zweiten Fall 1/18 Normal-Klafter. Mit $\frac{28}{39} \times 3{,}28 = 2{,}35$ Kubikfuß Fassung, d. i. $\frac{2{,}35}{3{,}5 \times 0{,}5} = 1{,}34'$ oder circa 16″ Oeffnung würde man folglich dieselbe Leistung, nämlich 1/12 Klafter stündlichen Holzconsum mit diesem Pulte erzielen, wenn man das Holz statt 9″ nur 6″ hoch legt; denn es ist $2{,}35 \times 1/28 = 0{,}084 = 1/12$.

Digitized by Google

Scheint es endlich nicht ein Maximum des Effectes zu geben, welches für ein bestimmtes Pult bei einem gewissen, von der Stärke des Zuges bedingten Minimum der Dimensionen zur Geltung kommt?

Die Länge des Pultes ist jedesmal durch die Scheiterlänge gegeben. Die Höhe findet ihr dem Zuge günstigstes Minimum in der Dicke der Holzschicht, welche von 2 Scheiterlagen gebildet wird (6 — 7″). Geringere als 2 Scheiterlagen Höhe darf nicht stattfinden, da außerdem die brennende Schichte aufhören würde überdeckt zu seyn, mithin deren Strahlungswärme nach Außen nicht aufgefangen würde.

Variabel bleibt demnach zunächst nur die Pultweite. Für ein bestimmtes Minimum dieser aber wird bei gleichem Zuge die Kubikeinheit der Pultfassuug die relativ größte Menge Luft empfangen und ihr Consum ein Maximum werden.

Offenbar muß mit dem variabeln Factor des Zuges t (äußere Temperatur) die Stärke des Zuges, d. i. die Luftmenge auf die Flächen- und Raumeinheit des Pultes oder die Lebhaftigkeit des Zuges und mit ihr die Verbrennungsgröße ab- und zunehmen, wenn Holzhöhe und Pultweite constant bleiben. Um daher eine nahezu gleiche Verbrennungsgröße in gleichen Zeiten festzuhalten, ist der in horizontaler Ebene verschiebbare Regulator ganz geeignet.

Nur die Verbrennungsgröße, keineswegs aber die Lebhaftigkeit des Zuges, ist daher auf solche Weise regulirbar. Durch richtige Handhabung des Kaminregisters könnte aber auch die Stärke der Luftzuströmung mehr gleichförmig gemacht werden.

Aus dem Gesagten dürften sich nun für die den Holzpulten zu gebende Lage und Dimensionen folgende Grundsätze ergeben:

1) Man lege die Holzauflagen stets in oder wenig über das Niveau des behufs gleichförmigeren Ausstreichens der Flamme am besten scheitrecht geformten Feuerbogens.

2) Die Höhe des Holzraumes besteht am besten aus nur zwei Scheiterlagen.

3) Die Pultweite sey nach Maaßgabe des Zuges das zulässige Minimum.

Schließlich noch ein Wort über Pultfeuerung im Allgemeinen.

Hr. Vogl erklärt in seiner Kritik der rauchverzehrenden Feuerungsanlagen [56] die Pultheizung nur für Holz anwendbar, für mineralische Brennstoffe aber unzulässig, und zwar weniger wegen der ungünstigen Form der Stücke, sondern „weil der viele Rauch, wollte man ihn durch

---

56 Im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 262 u. 339.

Digitized by Google

Flamme und Gluthen zugleich passiren lassen, die Speiseluft so verdünnen würde, daß dadurch das Verbrennen der unteren Schichten gestört werden müßte."

Abgesehen aber davon, daß auch beim Langen'schen Etagenroste die Passage des Rauches durch Flamme und Gluthen zugleich, ohne den von Hrn. Vogl befürchteten Nachtheil stattfindet — warum sollte sich nicht auch da das richtige Verhältniß zwischen Zugkraft und Pultinhalt ermitteln lassen, und so vielleicht der Pultfeuerung auch in der Anwendung auf mineralische Brennstoffe ihre Zukunft vorbehalten seyn?

Hat doch für Torf auf südbayerischen Salinen lediglich durch Einschaltung einiger feuerfesten Steine zwischen Brustmauer und Feuerbogen unter entsprechender Erhöhung der ersteren, die Umwandlung der Holzpulte in Torfpulte stattgefunden, deren Leistung und Verbrennungsproceß so wenig zu wünschen übrig läßt, daß ihre Anwendung im Großen eingeführt worden ist. Darum dem weiteren Gedeihen dieser ebenso einfachen als vorzüglichen Feuerungsweise im Dienste der Industrie ein hoffendes Glückauf!

LXVI.

Ueber den Einfluß des in den Herdraum einer Feuerung eingeleiteten Wasserdampfes auf den Heizeffect; von E. J. Roeggerath, Director der Provinzial-Gewerbeschule zu Brieg a. d. O.

Es ist in der neueren Zeit vielfältig angenommen worden, daß Wasserdampf, den man durch den Rost einer mit Kohks oder Steinkohlen beschickten Feuerung eintreten läßt, vortheilhaft auf den Heizeffect einwirke. Man nimmt dabei an, daß durch die glühenden Kohlen eine Zersetzung des Wasserdampfes in seine Elementarbestandtheile und demnächst eine vortheilhaftere Verbrennung auf dem Herde und in dem anderen Theile des Feuerzugs herbeigeführt werde. Der Verf. theilte diese Ansicht nicht. Nichtsdestoweniger war er gern bereit, durch eingehendere Versuche den Sachverhalt zu erhellen. Er wurde um so mehr hierzu bestimmt, als nach den Mittheilungen erfahrungsreicher Techniker durch Einführung von Wasserdampf die Flamme im Herdraume beträcht-

Digitized by Google

lich verstärkt wird. Auf dem Hüttenwerk der HHrn. Karcher und Westermann in Ars an der Mosel, bei Metz, wurde durch Einführung eines Dampfstrahls in einen Puddelofen eine ganz außerordentliche Verstärkung der Flamme erzielt. Indessen hat man die betreffende Einrichtung wieder beseitigen müssen, da die hinteren Partien des Ofens auf Kosten der vorderen zu stark erhitzt wurden. Der als Techniker rühmlichst bekannte Director der de Wendel'schen Kohksanlage bei Sulzbach, Hr. Rexroth, theilte dem Verf. mit, daß er durch ein mit Wasser gefülltes Gefäß, welches er unter den Rost einer mit Kohks beschickten Feuerung stellen ließ, sehr gute Resultate erzielt habe. Hr. Rexroth hatte die Freundlichkeit, dem Verf. ein solches Gefäß zu seinen Versuchen zur Verfügung zu stellen. Dasselbe war von Gußeisen und hatte, an den oberen Kanten gemessen, 37 Centim. Breite und 70 Centim. Länge, bot also, ganz mit Wasser gefüllt, eine Wasserfläche von 0,259 Quadratmeter dar. Es war 30 Centim. hoch. Bei den Versuchen wurde es in den Aschenfall der Feuerungsanlage gestellt, so daß sämmtliche durch die Oeffnungen des Rostes durchfallende Asche und glühende Kohksstückchen in dasselbe fallen, dadurch das in demselben befindliche Wasser erwärmen und Dampf erzeugen mußten, welcher durch den Luftzug nach dem Roste geführt wurde.

Die unmittelbare Beobachtung ergab zunächst bei allen Versuchen, bei denen dieses Wassergefäß zur Anwendung kam, daß die Roststäbe niemals, wie dieß sonst wohl bisweilen der Fall war, glühend wurden, und daß die Flamme auf dem Herde und in dem Feuerzuge besonders lebhaft und viel länger war, als bei den Versuchen, welche ohne Wassergefäß vorgenommen wurden.

Die Versuche, welche in unserer Quelle ausführlich mitgetheilt sind, fanden theils an Feuerungen mit, theils an solchen ohne Feuerbrücke statt.

In beiden Fällen, mit und ohne Feuerbrücke, ward der Effect durch Anwendung des Wassergefäßes beträchtlich herabgezogen, und namentlich vermindert er sich gleichmäßig von vorn nach hinten.

Die Effectdifferenz der Versuche mit Anwendung der Feuerbrücke ist beträchtlich größer, als ohne dieselbe. Durch Anwendung des Wasserdampfes fällt hier der Effect von 435 auf 346 Wärmeeinheiten, also um 89 Wärmeeinheiten oder nahezu 20 Proc., während er ohne Feuerbrücke nur von 514 auf 449 Wärmeeinheiten, also um 65 Wärmeeinheiten oder nahezu 12,6 Proc. fällt.

Diese Ergebnisse legen mit größter Klarheit dar, daß die Anwendung des Wasserdampfes eine Vermehrung des Heizeffectes nicht herbeiführt. Der durch die Roststäbe zwischen die glühenden Kohlen gelangende

Digitized by Google

Dampf wird nach aller Wahrscheinlichkeit keineswegs vollständig zersetzt, sondern zum größeren Theil nur stark erhitzt, und deßhalb eine Quelle der Wärmeconsumtion, statt eine solche der Production. Auf dem ganzen Wege des Feuerzuges entzieht derselbe den mit ihm gemischten Gasen Wärme, so lange seine Temperatur unter der dieser Gase ist. Da aber diese Gastemperatur noch in den letzten Theilen der Feuerzüge sehr bedeutend und die Wärmecapacität des Wasserdampfes größer als die der Heizgase ist, so muß ersichtlich die Temperatur dieser und dadurch der Heizeffect beträchtlich herabgezogen werden.

Daß theilweise eine Zersetzung des Wasserdampfes und nachfolgende Verbrennung seiner Bestandtheile im Herdraume eintritt, wird allerdings durch das lebhaftere Brennen und die längere Flamme dargelegt. Allein hiermit ist noch keineswegs eine Vermehrung des Heizeffectes verbunden. Einmal möchte die bei Zersetzung des Wasserdampfes aufgewendete Wärme derjenigen äquivalent seyn, welche bei der Verbrennung seiner Bestandtheile erzeugt wird, ein anderesmal aber auch bei dieser Verbrennung wieder Wasserdampf erzeugt werden, der alsdann eine für die Temperaturverhältnisse der Heizgase nachtheilige Wirkung in ähnlicher Weise hervorrufen möchte, wie in dem Falle, wo er mit denselben unmittelbar in den Heizcanal eintritt.

Der Umstand, daß bei Anwendung der Feuerbrücke der Effectverlust im Ganzen, vorzugsweise aber in dem vorderen Theile der Feuerung, viel beträchtlicher ist, als ohne Anwendung derselben, deutet indessen darauf hin, daß, wie schon angegeben, die Hauptquelle des Wärmeverlustes der von vorn herein unzersetzt bleibende Wasserdampf ist. Dadurch, daß derselbe über der Feuerbrücke durch die enge Oeffnung unter die Pfanne treten muß, wird er sich unter stärkerem Drucke viel inniger mit den Gasen mischen und diesen mehr Wärme entziehen, als in dem Falle, wo er, ohne aufgehalten zu seyn, mit denselben durch den weiten Feuerzug nach dem Schornstein entweicht.

Im Uebrigen mag noch erwähnt werden, daß die Praxis selbst Belege dafür darbietet, daß durch den Rost eingeführter Wasserdampf nicht eine Vermehrung, sondern nur eine Vertheilung des Heizeffectes im Innern der Feuerungen herbeiführt. In Gasanstalten, deren Retorten mit Kohks geheizt werden, pflegt man stets in dem Aschenfall Wassergefäße aufzustellen, um die Roststäbe und die Wandungen des Feuerraums vor dem Ausbrennen zu schützen und eine längere Flamme zu erzielen, welche die oberen Retorten noch zu umspülen vermag. Dieser Zweck wird in den meisten Fällen vollständig erreicht. Daß dieß der Fall ist, verificirt die Resultate der angestellten Versuche und erklärt

Digitized by Google

zugleich, warum von Praktikern, vorzugsweise von Gastechnikern, die Behauptung aufgestellt wird, daß die Einführung des Wasserdampfes nicht allein den Rost und die Ofenwandungen sichere, sondern auch den Effect erhöhe. Diese Vermehrung des Wärmeeffectes ist zwar nicht vorhanden, aber durch die erzielte längere Flamme werden die oberen Retorten besser erhitzt, und durch diese dem Zwecke entsprechende Vertheilung der Wärme im Ganzen günstigere Resultate herbeigeführt. (Civilingenieur, 1864, Bd. X S. 449.)

LXVII.

Ueber eine einfache Vorrichtung zur Vermehrung der Heizfähigkeit thönerner Oefen; von E. J. Roeggerath.

Aus dem Breslauer Gewerbeblatt, 1864, Nr. 26.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß von der in einem Ofen erzeugten Wärme nur ein verhältnißmäßig sehr geringer Theil bei der Erwärmung des Zimmers zur Benutzung gelangt, daß vielmehr der größte Theil dieser Wärme von der zur Verbrennung erforderlichen Luft aufgenommen und durch den Schornstein abgeführt wird. Je geringer die Aufnahme- und Leitungsfähigkeit des Ofenmaterials für Wärme ist, um so größer sind die auf diese Weise herbeigeführten Wärmeverluste. In Folge dessen sind eiserne Oefen im Allgemeinen ökonomischer für den Heizeffect als thönerne. Bei letzteren sucht man die aus dem geringen Wärmeaufnahmevermögen herrührenden Verluste durch Anordnung einer größeren Ofenmasse und durch möglichste Ausdehnung derjenigen Flächen derselben zu beschränken, welche von den Heizgasen auf dem Wege zum Schornstein berührt werden. Man ordnet deßhalb die bekannten hin- und herlaufenden horizontalen Züge oder die auf- und niedersteigenden verticalen Züge im Innern der thönernen Oefen an. Diese Anordnungen sind zwar zweckmäßig, aber im Ganzen für den Effect sehr wenig ausreichend. Bei dem Gebrauch von stark rußendem Brennmaterial, z. B. Steinkohlen, tritt noch der Uebelstand hinzu, daß die Flächen sich mit Ruß bedecken und in Folge dessen an Fähigkeit zur Wärmeaufnahme verlieren.

Der Herr Graf Ballestrem hat, um einem gewöhnlichen mit horizontalen Zügen versehenen Ofen eine größere Heizfähigkeit zu geben,

Digitized by Google

ein sehr einfaches Mittel in sinnreicher Weise mit größtem Erfolge angewendet. Von der Ansicht ausgehend, daß die abziehenden Heizgase um so mehr Wärme nutzbar abgeben, je dichter sie an der möglichst ausgedehnten Heizfläche vorüberströmen, und daß die Länge der Zeit, in welcher ein geheizter Ofen einen Zimmerraum zu erwärmen vermag, der Quantität und der Temperatur der erhitzten Thonmasse proportional sey, hat er die Horizontalzüge des Ofens nicht, wie es gewöhnlich geschieht, vollständig freigelassen, sondern in eine große Anzahl nebeneinanderliegender Theilzüge von geringem Querschnitt getheilt. Diese Theilzüge bestehen in kurzen Drainröhren, welche ohne Verbindungsmittel regelrecht aufeinandergelegt in dem Ofen in jedem Zuge den horizontalen Theil von der Fuß- bis zur Bodendecke ausfüllen. Die im Herdraume erhitzten Gase streichen bei ihrer Bewegung zum Schornstein durchaus zwischen diesen Röhren hin und geben an dieselben den größten Theil ihrer Wärme ab. Während bei einem gewöhnlichen Ofen der innere Raum nur mit warmer Luft ausgefüllt ist, so ist er bei der Ballestrem'schen Einrichtung mit erhitzter Thonmasse erfüllt, und hieraus erklärt sich die größere Leistungsfähigkeit, welche einem Ofen durch diese Einrichtung verliehen werden kann, in einfachster Weise. Bei lebhaftem Feuer kommen die Röhren des ersten über dem Herde liegenden Feuerzugs alsbald zum Glühen und veranlassen alsdann nebenbei noch eine fast vollständige Rauchverbrennung. Ein derartiger Ofen, der des Morgens geheizt und mittelst einer luftdicht schließenden Thüre geschlossen wird, ist am Abend noch so warm, daß er in einem größeren Zimmer eine behagliche Wärme verbreitet. Nach den mehrjährigen Erfahrungen des Herrn Grafen Ballestrem hat sich die beschriebene Einrichtung stets gleichmäßig wirksam und vortheilhaft bewährt.

LXVIII.

Untersuchungen über die Mineralwässer, besonders über die Ursachen ihrer heilenden Eigenschaften; von Scoutetten.

Aus den Comptes rendus, 1864, t. LIX p. 550.

Die Mineralwässer erfreuen sich heutzutage der allgemeinen Gunst; die vorhandenen warmen Mineralbäder genügen dem Bedürfnisse nicht mehr, überall werden neue Quellen aufgesucht. Wer diese allgemeine

Digitized by Google

Bewegung beobachtet, sollte glauben, daß die Wahl der Oertlichkeiten wie die Anwendungsmethoden, namentlich aber die Nachweisung der wahren Ursache der heilkräftigen Wirkung der Mineralquellen, von der Wissenschaft festgestellt sind. Dieß ist aber, der Erklärung der tüchtigsten Aerzte zufolge, keineswegs der Fall; dieselben gestehen offen zu, daß sie nur Eins wissen, nämlich daß die Heilbäder sich in vielen Fällen bewähren und helfend erweisen, wie und weßhalb aber wissen sie nicht.

Aerzte wie Chemiker haben zahllose Untersuchungen angestellt, um dieses Naturgeheimniß zu ergründen, und doch ist ihnen dieß nicht gelungen obschon die ganze Lehre von den Mineralwässern auf die chemische Analyse gegründet ist. Alle Kräfte werden angestrengt, Tausendtel von wirksamen Stoffen aufzufinden, und man ist zufrieden wenn die Gegenwart eines Milligramms Jod, Brom oder Arsen in einem Liter des Wassers dargethan worden; denn der Gegenwart so geringer Quantitäten dieser Substanzen werden die wohlthätigen Wirkungen zugeschrieben, wenngleich der gewöhnliche Arzt dasselbe Arzneimittel in gleicher, ja sogar in zwanzigfach stärkerer Dosis gibt, ohne die gewünschten Resultate zu erhalten. Ueberdieß finden sich die meisten der in den Mineralwässern nachgewiesenen Stoffe überall; das Seinewasser enthält dieselben Mineralbestandtheile, und zwar in größerer Menge als das Wasser mancher, bezüglich ihrer heilenden Wirkungen in hohem Rufe stehenden Quellen.

Das Wort Mineralwasser scheint andeuten zu sollen, daß die Flüssigkeit einen beträchtlichen Gehalt an nicht flüchtigen mineralischen Bestandtheilen hat: in der Wirklichkeit ist dem aber nicht so. So gilt z. B. das Wasser von Evian, welches 20 Centigramme Salze im Liter enthält, als Mineralwasser; das 42 Grm. verschiedener Salze im Liter enthaltende Seewasser wird hingegen nicht als Mineralwasser betrachtet.

Bei der Vergleichung mehrerer Mineralwässer miteinander stößt man auf Anomalien eigenthümlicher Art: die Quellen von Plombières, von Aix, vom Mont Dore enthalten 30 — 35 Centigrm. feste Bestandtheile im Liter; das Wasser von Bourbonne dagegen 9 Grm., das von Uriage sogar 15 Grm. Der chemischen Theorie zufolge müßten diese letzteren eine dreißig-, ja fünfzigmal größere Wirksamkeit haben, als die ersteren, und doch wird diese Voraussetzung durch die Erfahrung keineswegs bestätigt.

Demnach muß, außer den Mineralbestandtheilen, etwas auf den Organismus wirken, und die durch den Gebrauch der Mineralwässer veranlaßten, oft so glücklichen Wirkungen erzeugen. Ja, dieses Etwas, diese Ursache existirt, und wir wollen sie sofort näher kennzeichnen: sie ist es, welche allen Mineralwässern das Vermögen ertheilt, auf ge-

Digitized by Google

schwächte Constitutionen zu wirken, sie neu zu kräftigen und zu beleben, und Krankheiten zu heilen, gegen welche die gewöhnlichen Mittel erfolglos bleiben.

Die wohlthätigen Eigenschaften der Mineralwässer liegen klar vor Augen; indessen gibt die Chemie keine Erklärung ihrer Wirkung.

Indem ich, in Uebereinstimmung mit allen Aerzten, von der Erfahrung ausgieng, daß alle Mineralwässer ohne Ausnahme erregend sind, daß dieß ihre erste Wirkung ist, und daß diese häufig so stark ist, daß Fieber entsteht, stellte ich mir die Frage, ob bei Erzeugung der beim Gebrauche der Mineralbäder beobachteten Wirkungen nicht die Elektricität eine Rolle spiele. Dieser Gedanke ist schon öfters ausgesprochen worden; das Wort Elektricität ist aber sehr unbestimmt: welche Elektricität soll gemeint seyn? Die Theorie erklärt die Thatsache für unmöglich; denn das Wasser kann, da es unaufhörlich mit Körpern in Berührung ist, welche gute Leiter der Elektricität sind, keine freie Elektricität behalten. Ungeachtet dieser Ueberzeugung stellte ich zahlreiche Versuche mit einem Goldblatt-Elektroskop an; ich stellte das Instrument über das aus der Quelle hervorströmende Wasser, sowie in das Wasser selbst; es zeigte sich niemals auch nur die geringste Spur von freier Elektricität. Damit wäre denn bestimmt nachgewiesen, daß die Mineralwässer keine freie Elektricität enthalten.

Nach diesen erfolglosen Versuchen entschloß ich mich, die von Becquerel d. Aelt. in seiner interessanten Abhandlung: „Ueber die durch den Contact des süßen Wassers mit dem dasselbe umgebenden Erdreiche hervorgebrachten elektrischen Wirkungen" befolgte Methode bei meinen Untersuchungen anzuwenden. Dieser Physiker sagt im Eingange seiner Abhandlung: „Man kann als Princip aufstellen, daß beim Contact der Erde mit einer Wasserfläche oder einem Wasserlaufe Elektricität erzeugt wird." Ich habe sämmtliche von ihm angegebenen Versuche wiederholt, und dabei bestätigt gefunden, daß das Wasser unter diesen Umständen, wenn es lufthaltig ist, einen beträchtlichen Ueberschuß von positiver Elektricität annimmt, und die Erde negativ ist.

Bei Anwendung eines gleichen Verfahrens auf die Mineralwässer fand ich, daß dieselben ohne Ausnahme beim Contacte mit dem benachbarten Erdreiche negativ sind.

Dem Seewasser widmete ich eine besondere Aufmerksamkeit; ich begab mich an die Küste des Oceans und überzeugte mich durch das Experiment, daß das Meerwasser gleich dem Wasser der Flüsse und Seen positiv ist.

Zu diesen Versuchen wendete ich ein Nobili'sches Galvanometer

Digitized by Google

an, dessen Drähte zehntausend Windungen um die Spulen machen. Bekanntlich gründet sich dieser Apparat auf das von Oerstedt im Jahr 1820 entdeckte Gesetz, den Einfluß der elektrischen Ströme auf die Abweichungen der Magnetnadel betreffend. Anstatt das Mineralwasser auf die Erde reagiren zu lassen, kann man dasselbe mit Hülfe eines porösen Gefäßes mit einem Wasser anderer Beschaffenheit in Contact bringen; in diesem Falle bilden beide mit einander in Berührung stehende Flüssigkeiten eine wirkliche Batterie, und wenn man den Strom mittelst Platinelektroden durch das Galvanometer passiren läßt, so weicht die Magnetnadel augenblicklich ab und zeigt an, daß das Mineralwasser negativ, das lufthaltige Wasser positiv ist. Mittelst dieser wichtigen Thatsache läßt sich, wenn zweierlei Wässer mit einander in Berührung sind, sogleich unterscheiden, welches derselben am meisten Sauerstoff enthält; denn die wirklichen Mineralwässer enthalten, an der Quelle geschöpft, keinen oder beinahe keinen Sauerstoff, und mit Quell- oder Flußwasser in Contact gebracht, sind sie negativ.

Weiter untersuchte ich die beim Contacte des Wassers mit dem menschlichen Körper hervorgebrachten elektrischen Wirkungen. Meine Versuche waren sehr mannichfaltig und es gelang mir nachzuweisen, daß jedes Wasser einen Strom veranlaßt, welcher beständig von der Flüssigkeit ausgeht und den menschlichen Körper durchläuft. Alles Wasser, Mineralwasser und gewöhnliches, ist in Bezug auf den hineingetauchten Körper negativ, die Intensität des Stroms schwankt aber bedeutend nach der Natur des Wassers; Flußwasser gibt nur einen schwachen Strom: die Mineralwässer hingegen wirken sehr energisch, denn die Nadel des Galvanometers weicht oft um 70°, 80°, ja selbst um 90° ab. Am kräftigsten unter allen wirken die Schwefelwässer.

Die Mineralwässer, welche im Schooße der Erde beständig den sie unaufhörlich durchlaufenden elektromagnetischen Strömen und den durch die chemischen Wirkungen hervorgerufenen elektrischen Wirkungen unterworfen sind, erleiden endlich eine allotropische Modification, in Folge deren sie die exceptionelle Wirksamkeit erhalten, welche die Erfahrung bestätigt.

Dieser allotropische Zustand, während dessen manche Körper unter dem Einfluß der Elektricität oder der Wärme ohne gleichzeitige Veränderung ihrer chemischen Zusammensetzung, neue Eigenschaften erlangen, ist allgemein bekannt; schlagende Beispiele desselben liefern der Stahl, welcher magnetisch wird, der Sauerstoff, welcher in den Zustand von Ozon übergeht, der Schwefel, welcher amorph ist. In diese Kategorie müssen auch die Mineralwässer gereiht werden, denn diesem allotropischen Zustande ver-

Digitized by Google

danken sie ihre activen Eigenschaften. Dieser allotropische Zustand dauert indessen nicht lange; die Erfahrung lehrt, daß er wenige Augenblicke nachdem das Wasser der Quelle entströmt ist, schwächer wird und nach Verlauf von höchstens drei Tagen verschwindet.

Obgleich die mineralischen Bestandtheile der Wässer nur eine untergeordnete Rolle spielen, so üben sie doch eine offenbare Wirkung aus, wenn ihre Menge bedeutend genug ist, um den Organismus zu modificiren, wie z. B. das Eisen tonisirt und der zu starke Gebrauch der Natronsalze durch Auflösen der rothen Blutkügelchen Bleichsucht und Blutmangel veranlassen kann.

Wir wollen das Gesagte nun kurz zusammenfassen:

1) Alle Mineralwässer veranlassen Erscheinungen von Erregung in Folge der durch ihren Contact mit dem menschlichen Körper entwickelten Elektricität.

2) Sie haben eine, nach der Natur ihrer mineralischen Bestandtheile verschiedene heilkräftige Wirkung.

3) Sie veranlassen eine topische Wirkung, indem sie verschiedene Hautausschläge hervorrufen.

LXIX.

Ueber den Einfluß metallener Wasserleitungsröhren auf die Beschaffenheit des Trinkwassers; von Dr. Max Pettenkofer.

Aus dem bayerischen Kunst- und Gewerbeblatt, 1864 S. 682.

Die Einwirkung des Wassers auf Metalle ist abhängig von der Natur des Metalles gegenüber den festen und flüchtigen Bestandtheilen des Wassers. Was die Natur der Metalle anlangt, so hat man hier wesentlich zwischen Metallen zu unterscheiden, welche sich unter Zersetzung des Wassers auf Kosten des in ihm gebundenen Sauerstoffes oxydiren, und zwischen solchen, welche nur bei Gegenwart von freiem (atmosphärischem) Sauerstoff oder auf Kosten des Sauerstoffs gewisser Säuren oxydirt werden. Von den im vorliegenden Falle in Frage kommenden Metallen gehören Eisen und Zink zu der ersten, Blei, Zinn und Kupfer zur zweiten Classe.

Die wasserzersetzenden Metalle unterscheiden sich wieder in solche, welche den Sauerstoff vom Wasserstoff bei gewöhnlicher Temperatur ent-

Digitized by Google

weder nur bei Gegenwart von Säuren, oder auch bei Abwesenheit derselben und bei Gegenwart von Alkalien zu trennen vermögen.

In die erste Unterabtheilung gehört das Eisen, in die zweite das Zink. Das Zink ist aus diesem Grunde für Wasserleitungen unbrauchbar, weil es fast unter allen Umständen angegriffen wird.

Die Metalle der zweiten Classe (Blei, Zinn und Kupfer) unterscheiden sich durch die Zeitdauer, in welcher sie durch atmosphärischen Sauerstoff unter gleichen Umständen, bei Gegenwart von Wasser oxydirt werden, und sie reihen sich in dieser Beziehung in der Folge aneinander, in der sie aufgeführt sind. Insofern sich die Oxyde im Wasser, beim Genusse gelöster und suspendirter Theilchen in den Flüssigkeiten des Darmes lösen, kommt auch noch ihre physiologische Wirkung in Betracht. Verbindungen von Blei haben eine größere schädliche Wirkung, als gleiche Mengen von Kupfer; schwächer als beide wirken die von Zinn. Kupfer und Zinn werden ihres hohen Preises wegen nicht angewendet. Es bleibt daher von der ersten Classe nur das Eisen und von der zweiten nur das Blei zu betrachten. Was nun die Bestandtheile eines normalen Trinkwassers anlangt, so kommt in Bezug auf die Leitungen aus Eisen und Blei wesentlich in Betracht, ob dasselbe freie Kohlensäure und freien Sauerstoff enthält. Eiserne Leitungen können vom Wasser in dem Maaße angegriffen werden, als dieses freie Kohlensäure und Sauerstoff enthält. — Trinkwässer aus der Kalkformation (z. B. in München) enthalten in der Regel keine freie Kohlensäure, sondern nur doppelt-kohlensaure alkalische Erden. In diesem Zustande wirkt die Kohlensäure nicht oxydirend auf das Eisen durch Wasserzersetzen und es kann das Rosten nur auf Kosten des im Wasser absorbirten Sauerstoffs stattfinden. Bei Quellwasser wird dieses Rosten noch viel geringer seyn, als bei Fluß- oder Regenwasser, weil frisches Quellwasser in der Regel keinen oder nur Spuren von Sauerstoff absorbirt enthält. Dieß ist auch der Grund, weßhalb in reinem Quellwasser weder Fische noch andere Thiere leben, es mangelt der für den thierischen Stoffwechsel unentbehrliche Sauerstoff. Erst wenn solches Quellwasser längere Zeit mit der atmosphärischen Luft in Berührung ist, kann es so viel Sauerstoff absorbiren, daß ein Thier darin leben kann. Im Durchschnitt darf man daher für Quellwasserleitungen in Eisen- namentlich in Gußeisenröhren keine merkliche Auflösung vom Metall im Wasser befürchten, und würde auch eine geringe Vermehrung des Eisengehaltes, den ohnehin fast jedes Quellwasser zeigt, keine für die Gesundheit nachtheilige Folgen haben. Insoferne sich auf der Oberfläche des Eisens eine Kruste von Eisenoxydhydrat bildet, erschwert diese Schichte den Zutritt des im Wasser befindlichen Sauerstoffgases zum Metall.

Digitized by Google

Hieraus erklärt sich die schon manchmal beobachtete Thatsache, daß Wasser aus neuen eisernen Röhren anfangs mehr Eisen führte als später. Hierin mag auch der Vortheil liegen, den es nach Angabe mancher Praktiker hat, wenn man die eisernen Leitungsröhren zuvor in dünne Kalkmilch legt, und die an der Luft in kohlensauren Kalk übergehende Kruste trocknen läßt.

Der Gehalt des Wassers an Salzen hat nur auf das Rosten des Eisens einen merklichen Einfluß, wenn die Luft Zutritt hat oder Verdunstung stattfindet. Da bedingt namentlich ein Gehalt von Chlormetallen ein schnelles Rosten, während ein Gehalt an kohlensauren Alkalien dasselbe sehr verlangsamt, wenn auch nicht ganz verhindert.

Das Blei oxydirt sich nur auf Kosten des im Wasser absorbirten Sauerstoffes. Das Blei ist deßhalb zur Aufbewahrung von Wasser bei Luftzutritt verwerflich, weil, nachdem das Wasser seinen absorbirten Sauerstoff an das Blei abgegeben hat, stets neuer Sauerstoff zu demselben tritt, und dadurch neuerdings Blei oxydirt wird. Regenwasser und der Luft ausgesetztes destillirtes Wasser greifen, ihrem großen Sauerstoffgehalt entsprechend, das Blei am meisten an. Harte Wässer, welche kohlensauren Kalk und Kohlensäure gelöst enthalten, greifen dasselbe nicht merkbar an, — jedenfalls in keinem der Gesundheit nachtheiligen Grade. Man hat deßhalb niemals von der Anwendung des Bleies zu Wasserleitungen für die Gesundheit nachtheilige Folgen gesehen, wenn das Wasser nicht mit Luft in Berührung in den Röhren stagnirte. Auch die neuesten Untersuchungen des General Board of Health in London haben keine Anhaltspunkte geliefert, das Blei für kleine Zweigleitungen des filtrirten Themsewassers in die Häuser zu beanstanden.

Bei den Bleileitungen ist auch schon die Frage aufgeworfen worden, ob nicht darin eine Gefahr liege, daß sie stellenweise mit Zinn zusammengelöthet werden, wodurch eine galvanische Wirkung zu Stande komme, in deren Folge sich die Metalle leichter oxydiren und die Auflösung beschleunigt wird. Hiervon ist aus dem Grunde keine Gefahr für die Gesundheit zu befürchten, weil sich das Zinn unter dem Einflusse des Galvanismus als elektropositiveres Metall früher als das Blei auflösen würde, mithin letzteres gerade dadurch vor der Auflösung geschützt wäre. So geringe Mengen Zinn, wie sie dadurch in das Trinkwasser kommen, sind von keiner hygienischen Bedeutung, indem wir aus Zinngeschirren und aus verzinnten Eß- und Trinkgeschirren größere Mengen Zinn, ohne daß unsere Gesundheit den geringsten Nachtheil verspürte, beziehen. In allen diesen Fällen ist es gut, neben den qualitativen auch stets die quantitativen Verhältnisse zu berücksichtigen; nur auf diese Art vermag

Digitized by Google

man sich gegen überflüssig strenge Forderungen zu sichern. Wenn man die Abnützung einer Bleiröhre durch ein durchgehendes Quantum Trinkwasser quantitativ bestimmen würde, so könnte sich nur eine so verschwindend kleine Menge ergeben, daß sie bedeutungslos erscheinen müßte, ebenso wie es die Milliontel Theile Arsenik sind, die man in größeren Mengen der ockerigen Absätze mancher Quellen noch nachweisen kann. Das Münchener Trinkwasser hat sich im Laufe mehrerer Jahrzehnten nicht durch das Material der Leitungsröhren, sondern durch die Infiltration des Bodens, welcher die Quellen und Brunnen umgibt, merklich geändert.

LXX.

Ueber Blei- und Kupfergehalt des Brunnenwassers; von Dr. F. Varrentrapp.

Trotz einer Unzahl von Untersuchungen über die Löslichkeit von Blei in Wasser, wenn Röhren von diesem Metall zur Leitung verwendet werden, ist diese Frage noch immer nicht genügend beantwortet. Dr. Kersting in Riga [57] hat einen interessanten Beitrag dazu geliefert, aber sich auch noch weitere Prüfungen vorbehalten, ehe er sich zu einem definitiven Abschluß berechtigt hält. Auch er gelangt jedoch zu dem Schluß, daß bislang schädliche Wirkungen der Anwendung von Bleiröhren für Wasserleitungen nicht beobachtet sind, obwohl z. B. schon mehrere Jahre alte Bleileitungen dauernd zur Aufnahme von Trinkwasser benutzt wurden. Er nimmt nach seinen Versuchen an, daß in der Regel Wasser, welches in Bleileitungen gestanden hat, nicht frei von Blei sey, daß aber die Menge, welche aufgelöst werde und zum Genuß gelange, zu gering sey, als daß dieselbe der menschlichen Gesundheit nachtheilig werde. Aus der Abnutzung der in Riga in einer Holzleitung stellenweise eingeschalteten Bleiröhren berechnet er, daß „jeder Einwohner dreißig Jahre lang täglich $^1/_{100}$ Gran in den Magen bekommen habe.“ Es ließen sich leicht gegen diese Rechnung Einwände erheben. Z. B. nicht alles Blei, welches sich oxydirte, löste sich in dem Wasser, im Gegentheil ein großer Theil der gebildeten Bleisalze setzt sich in den Reservoirs u. s. w. ab.

57 Polytechn. Journal Bd. CLXIX S. 183.

Digitized by Google

Ferner kann man die Bemerkung nicht unterdrücken, daß es auffallend ist, weßhalb Dr. Kersting nicht angibt, wie groß der Bleigehalt in dem jetzt zu Riga verbrauchten, zum Theil durch Bleiröhren fließenden Wasser gefunden wurde.

Endlich kann man auch nicht zugeben, daß das Einfüllen von Wasser aus verschiedenen Quellen in Bleiröhren, Verschließen und Stehenlassen vollständig den in größeren Röhrenleitungen statthabenden Vorgang reproducire. Denn größere Leitungen pflegen nicht ganz aus Blei hergestellt zu werden. Die größeren Stränge der neueren Leitungen sind meistens gußeiserne Röhren, bei älteren finden sich nicht selten Holz- und Kupferröhren eingeschaltet. Kersting zeigt selbst, daß das Wasser aus den eisernen und kupfernen Röhren Metall löst, und zwar aus ersteren mehr dem Gewicht nach als aus bleiernen und kupfernen; daß von letzteren besonders viel bei Gegenwart von salpetersaurem Ammoniak in Lösung übergeht. Nun ist aber sehr fraglich, ob ein Wasser, das Eisen aufgelöst enthält und zwar vermuthlich im Zustande von Oxydulsalz, sich nicht ganz anders gegen Blei verhält, als wenn das Eisen nicht vorhanden wäre. Mit Kupfer kommt das Wasser wohl auch stets in Berührung, wenn man die messingenen Hähne u. s. w. als solches gelten lassen will. Wenn aber Kupfersalze in dem Wasser gelöst sind, so wird dieses Metall durch metallisches Blei sicher niedergeschlagen und wahrscheinlich eine entsprechende Menge Blei gelöst. Es kann daher sehr wohl seyn, daß ein Wasser an und für sich nur wenig Blei löst, wenn man es in einer Bleiröhre stehen läßt; dasselbe Wasser aber zugleich in Berührung mit Kupfer kann beträchtliche Mengen Blei in Lösung überführen. Auf diese Weise ließen sich vielleicht die widersprechenden Angaben erklären, wornach Viele gefunden haben, daß Wasser, welches salpetersaures Ammoniak enthält, die Lösung des Bleies leichter bewirkt, als davon freies Wasser, während Kersting gefunden hat, daß der Zusatz dieses Salzes die Lösungsfähigkeit des Wassers für Blei nicht nennenswerth steigert. Man könnte ferner daran denken, daß Wasser, welches salpetersaures Ammoniak enthält, wahrscheinlich ursprünglich nur kohlensaures Ammoniak enthielt, daß die theilweise Oxydation des Ammoniaks zu Salpetersäure noch in den Röhren fortdauert und daß das Blei weit löslicher in einem Wasser ist während der Dauer dieses Oxydationsprocesses, als in einem destillirten Wasser, dem man reines salpetersaures Ammoniak zusetzt.

Ich will mit dem Gesagten nur andeuten, daß es mir viel sicherer scheint, die Entscheidung dieser wichtigen diätetischen Frage herbeizuführen, indem Jemand Wasser aus vielen verschiedenen städtischen Leitungen auf seinen Bleigehalt untersucht und sich dadurch überzeugt, ob überall, oder

Digitized by Google

an vielen Orten, oder vielleicht auch nur an einzelnen unter besonderen Umständen Blei in dem Wasser enthalten ist, welches in regelmäßig benutzten Bleileitungen einige Stunden verweilt, als wenn man im Kleinen Versuche anstellt, bei denen man alle in der Praxis vorkommenden Verhältnisse nicht zur Geltung bringen kann, wahrscheinlich sogar einige der mitwirkenden Ursachen, die vielleicht die Lösung befördern oder verhindern, nicht kennt, also auch nicht bei dem Versuch in Mitthätigkeit bringt.

Es ist hier in Braunschweig vorgekommen, daß eine Leitung von Bleiröhren aus einem in sandigem Boden gelegenen Brunnen jahrelang in ein Haus ein Wasser lieferte, welches zu keinen Ausstellungen Anlaß gab. Plötzlich war das Wasser so bleihaltig, daß man den Metallgehalt schmeckte und Schwefelwasserstoff es so stark färbte, daß sich nach einiger Ruhe schwarze Flocken von Schwefelblei ausschieden. Das Wasser war früher nicht untersucht, es enthielt aber nach der Zeit bedeutende Mengen von salpetersaurem Ammoniak. Die Ursache der Veränderung scheint sich später aufgeklärt zu haben. 200 Fuß etwa entfernt von dem Brunnen hatte in demselben Garten früher ein kleines Haus gestanden. Man hatte es entfernt, ohne die Keller, Abtrittsgrube u. s. w. auszugraben und den Boden mit Erde geebnet und bepflanzt. Zu der Zeit, als man den Bleigehalt im Wasser bemerkte, beobachtete man eine Senkung nicht allein neben dem Brunnen, sondern auch Risse und Senkungen in dem Erdboden über jenen zurückgebliebenen Fundamenten. Es scheint daher ein Zerdrücken der alten Fundamente der Abtrittsgrube stattgefunden zu haben, ein starker Wasserzufluß von dort nach dem Brunnen zu eingetreten zu seyn. Daß das Wasser nicht übelriechend wurde, kann bei der Filtration durch eine 200 Fuß dicke Schicht Sand nicht überraschen. Die geringe Absorptionsfähigkeit des Bodens für Salpetersäure ist bekannt, daher ihr Verbleiben in dem Wasser. Möglich, daß auch andere Salze mit nach dem Brunnen gelangten. Kersting's Vorschlag, das Wasser aus Bleiröhrenleitungen durch Kohlenfilter laufen zu lassen, ist jedenfalls zu empfehlen und weder umständlich noch kostspielig. Man kann entweder über den Wasserreservoiren (die beiläufig bemerkt nie aus Blei, Zink oder Kupfer hergestellt werden sollten, weil dieß des hier unvermeidlichen Luftzutrittes halber viel gefährlicher ist) ein Gefäß anbringen, welches man mit gröblichem Kohlenpulver anfüllt, oder sich auch der Apparate bedienen, welche die „Fabrik plastischer Kohle," Berlin 15 Engel-Ufer, liefert, um vor jedem Gehalt des Wassers an Blei vollkommen gesichert zu seyn.

Wenn Kersting berechnet, daß die Rigaer Wasserleitung künftighin Veranlassung seyn werde, daß durchschnittlich 6 Gran Blei von jedem

Digitized by Google

Einwohner jährlich getrunken werden würden, so könnte man dazu bemerken, daß bei den großen Multiplicationen, welche zu dieser Zahl führen, ein kleiner analytischer Fehler leicht zu einer sehr viel kleineren oder zur doppelten Menge führen könnte, daß verschiedene Bedingungen den Bleigehalt vermehren oder verringern könnten, z. B. wie er selbst andeutet, je nachdem viel oder wenig Wasser täglich durch die Leitung abgezapft würde, oder daß der Salzgehalt des Wassers im Winter und Sommer meist sehr verschieden zu seyn pflegt.

Daß durch die angegebenen Mengen eine acute Vergiftung nicht hervorgerufen werden wird, wenn auch noch bedeutendere Schwankungen, als wir angedeutet haben, stattfinden sollten, wird Jeder zugeben, schon der geringen Masse halber und nach der zahllosen Erfahrung bei allen städtischen Wasserleitungen; ob aber nicht dennoch ein auch noch so kleiner Bleigehalt des Wassers auf die Dauer dem menschlichen Körper nachtheilig sey, bleibt zweifelhaft, und es ist kein Gegenbeweis, wenn man anführt, daß alle neueren und viele älteren Wasserleitungen, ebenso gut wie die meisten mit bleiernen oder kupfernen Röhren hergestellten Brunnen, Wasser mit Spuren von Gehalt an diesen Metallen liefern. Denn es ist völlig unbekannt, ob nicht seit lange fortdauernd bei empfindlicheren Naturen manche Leiden eben von dem Bleigenuß im Wasser abhängen. Diese Frage mit Bestimmtheit zu beantworten, wird den praktischen Aerzten noch weit schwieriger werden, als dem Chemiker die Entscheidung der Frage, unter welchen Umständen Wasser, welches Bleiröhren durchströmt, bleihaltig wird, unter welchen Bedingungen es bleifrei bleibt. Der Ausspruch der Rigaer Gouvernements-Medicinalverwaltung, daß die Bleikrankheit selten vorkomme und nur bei Einwirkung weit bedeutenderer Mengen dieses Metalls auf den menschlichen Organismus, zeigt nicht von der richtigen Auffassung dieser Frage. Wir wiederholen es, die allgemeine Anwendung von Kohlenfiltern ist auf's Dringlichste zu empfehlen. Nachtheil können diese nicht bringen, und die Umstände, unter denen Bleigehalt vorhanden seyn und schädlich werden kann, sind bis heute nicht mit voller Sicherheit ermittelt. Da aber ein praktischer Vorschlag, welcher die Berührung von Blei und Kupfer mit dem Wasser vermeiden ließe, nicht bekannt geworden, so bleibt nichts übrig, als ein Mittel anzuwenden, welches die etwa gelösten Metalle vor dem Gebrauch des Wassers entfernt, und dazu ist das Kohlenfilter vollkommen geeignet, weder umständlich noch theuer in der Anwendung. (Mittheilungen für den Gewerbeverein des Herzogthums Braunschweig, 1864 S. 27.)

Digitized by Google

LXXI.

Theoretische Untersuchungen über die Sodafabrication nach dem Leblanc'schen Verfahren; von A. Scheurer-Kestner.

Zusatz zum früheren Aufsatze. [58]

Aus den Comptes rendus, t. LIX p. 659, October 1864.

In der chemischen Gleichung, durch welche ich die im Sodaofen stattfindenden Reactionen zu versinnlichen suchte, betrachtete ich den Kohlenstoff als vollständig in Kohlensäure umgewandelt:

$$5\,NaO, SO^3 + 10\,C = 5\,NaS + 10\,CO^2,$$

$$5\,NaS + 7\,CaO, CO^2 = 5\,NaO, CO^2 + 5\,CaS + 2\,CaO + 2\,CO^2.$$

Während der Darstellung des Natrons, namentlich gegen das Ende der Operation, entwickelt sich jedoch aus dem geschmolzenen Gemenge ein mit blauer Flamme brennendes Gas, Kohlenoxyd. Dieses Gas steigt noch aus der Masse auf, nachdem dieselbe aus dem Ofen gezogen ist. Die vorstehende Gleichung trägt der Bildung von Kohlenoxyd nicht Rechnung und muß daher in diesem Sinne abgeändert werden. Allerdings entsteht das Kohlenoxyd nur durch eine secundäre Reaction, an welcher die Natronverbindung nicht Theil nimmt; indessen ist die Bildung dieses Körpers von großer Wichtigkeit, denn sie gestattet den Zeitpunkt zu erkennen, in welchem die Temperatur hoch genug gestiegen und die Hauptreaction beendet ist.

Während der Reduction des schwefelsauren Natrons durch den Kohlenstoff entsteht kein Kohlenoxyd; der Kohlenstoff entwickelt sich als Kohlensäure, wie dieß durch die Untersuchungen von Bodo Unger [59] außer Zweifel gestellt ist.

Dieser Chemiker erhielt, als er ein Gemenge von Kohle und überschüssigem schwefelsauren Natron bei einer Temperatur von 900° C. calcinirte, von dem Sauerstoffgehalte des schwefelsauren Natrons 99 Proc. in Form von Kohlensäure und nur 1 Proc. als Kohlenoxyd. Bei einer zweiten Operation, bei welcher das Gemenge überschüssige Kohle enthielt, bildete sich gar kein Kohlenoxyd.

Ich wiederholte diesen Versuch, indem ich in einer glasirten Retorte 71 Gramme schwefelsaures Natron, mit 9 bis 12 Grammen Kohle ge-

---

58 Im polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 130.

59 Polytechn. Journal Bd. CXI S. 334.

Digitized by Google

mengt, calcinirte; das während des Glühens entwickelte Gas enthielt nur Kohlensäure.

Demnach kann die Bildung des Kohlenoxyds nicht mehr der Reduction des schwefelsauren Natrons zugeschrieben werden, man muß die Ursache derselben anderswo suchen. Dieses Gas entsteht in Folge der Reduction des in Ueberschuß angewendeten Kalksteins durch die Kohle. Unter diesen Umständen reducirt sich die kohlensaure Kalkerde weit leichter, als wenn sie ohne Zusatz von Kohle der Einwirkung der erforderlichen Hitze unterworfen wird, und man erhält Kohlenoxyd, welches mit nur wenig Kohlensäure gemengt ist.

Als ich ein Gemenge von 50 Grm. kohlensaurem Kalk mit 12 Grm. Kohle zum lebhaften Rothglühen erhitzte, erhielt ich ein mit der charakteristischen Flamme des Kohlenoxyds brennendes Gas, welches sich bei der Analyse zusammengesetzt zeigte aus:

Kohlenoxyd	87,82
Kohlensäure	12,18
	100,00

Die Reduction des kohlensauren Kalks durch Kohle geht bei höherer Temperatur vor sich, als bei welcher unter gleichen Umständen die Zersetzung des schwefelsauren Natrons stattfindet; sie erfolgt daher erst nach der letzteren, also nachdem die Hauptreaction beendet ist; in diesem Zeitpunkt ist das kohlensaure Natron fertig gebildet.

Die Reaction durchläuft demnach drei Stadien. Im ersten wird das schwefelsaure Natron unter Entwickelung von Kohlensäure zu Schwefelnatrium reducirt; dann findet eine doppelte Zersetzung statt zwischen dem gebildeten Schwefelnatrium und der kohlensauren Kalkerde; im letzten Stadium erfolgt eine theilweise (durch das Erkalten der Masse unterbrochene) Reduction des überschüssig angewendeten kohlensauren Kalks. Diese drei Stadien lassen sich durch nachstehende Formeln versinnlichen:

I. $5\,NaO, SO^3 + 10\,C = 5\,NaS + 10\,CO^2$;

II. $5\,NaS + 5\,CaO, CO^2 = 5\,NaO, CO^2 + 5\,CaS$;

III. $2\,CaO, CO^2 + 2\,C = 2\,CaO + 4\,CO$,

und die theoretisch erforderliche Menge Kohlenstoff erhöht sich von 16,8 auf 20,2 für 100 Theile schwefelsaures Natron.

Der Zusatz eines Ueberschusses von Kalkstein hat demnach einen doppelten Nutzen; einmal dient derselbe zum Ersatze derjenigen Menge, welche im Laufe der Operation in Folge unvollkommener Mengung zu Oxyd reducirt wird, und dann gestattet dieser Ueberschuß den Zeitpunkt zu erkennen, wo die Reaction beendigt ist, indem das Gemenge der Ein-

Digitized by Google

wirkung der Ofenhitze entzogen werden muß, nachdem die Entwickelung des Kohlenoxyds begonnen hat und bevor sie beendigt ist.

LXXII.

Ueber die Darstellung des Scott'schen Kalk-Cements; von Hervé Mangon.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, October 1864, S. 589.

Seit mehreren Jahren fabricirt Hr. Scott, ein englischer Genie-Officier, einen besonderen Kalk-Cement, von welchem in England ziemlich bedeutende Mengen zu verschiedenen Zwecken, sogar auch zu Wasserbauten an der Seeküste, verbraucht werden.

Das Product wird, dem dem Genannten unter dem 17. April 1856 ertheilten Patente zufolge, auf die Weise dargestellt, daß über rothglühenden Aetzkalk ein Strom von Schwefligsäuregas, welches man durch Verbrennen von Schwefel erzeugt, geleitet wird. [60]

Ich brachte i. J. 1862 von der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu London eine Probe des Scott'schen Cements nach Frankreich. Diese Substanz erhärtet sehr bald; sie zeigte bei sämmtlichen von mir seit zwei Jahren im Kleinen angestellten Proben ein sehr günstiges Verhalten. Deßhalb scheint sie mir einer gründlicheren Beachtung und sorgfältigen Untersuchung von Seiten der Ingenieure und der Kalkbrenner wohl werth zu seyn und aus diesem Grunde erlaube ich mir, die Aufmerksamkeit der Chemiker und Techniker auf diesen merkwürdigen Körper zu richten, von dessen Existenz bisher in Frankreich so gut wie noch gar nicht die Rede gewesen ist.

Die von mir mitgebrachte Probe entwickelt, wenn sie mit verdünnter Salzsäure behandelt wird, Schwefelwasserstoff. Zur Ermittelung ihrer Zusammensetzung wurde sie in Salpetersäure gelöst, um die genaue Bestimmung ihres gesammten Schwefelgehalts zu ermöglichen. Die Bestandtheile waren folgende:

---

60 Man s. Scott's Abhandlung über seinen Cement im polytechn. Journal Bd. CXLVI S. 292, und die bezüglichen Bemerkungen in Bd. CLXX S. 212. A. d. Red.

Digitized by Google

Kieselsäure	10,4
Thonerde mit etwas Eisenoxyd . .	4,9
Kalkerde	73,6
Talkerde	0,6
Schwefelsäure	4,8
Wasser, Kohlensäure und nicht näher bestimmte Substanzen . . .	5,7
	100,0

Beiläufig die Hälfte vom Schwefelgehalte der gefundenen Schwefelsäuremenge entweicht bei Behandlung des Cements mit Schwefelsäure oder Salzsäure als Schwefelwasserstoff.

Berechnet man das Verhältniß der hydraulisirenden Bestandtheile — Kieselsäure und Thonerde — zur Kalkerde, nach Abzug des an Schwefelsäure oder Schwefel gebundenen Theiles dieser Base, so ergibt sich, daß die untersuchte Substanz ihrer chemischen Constitution nach weiter nichts als ein gewöhnlicher hydraulischer Kalk ist. Während jedoch ein Kalk dieser Art im reinen Zustande sich mit Wasser löscht und erst nach acht bis zehn Tagen erhärtet, zeigt das Scott'sche Fabricat, in Folge eines geringen Zusatzes von Schwefel, alle Eigenschaften der Cemente; es löscht sich nicht mit Wasser, aber, in gepulvertem Zustande mit Wasser angerührt und durchgearbeitet, erhärtet es in höchstens einigen Stunden.

Selbst fetter Kalk gibt, wenn er nach Scott's Methode behandelt wird, Producte, welche sich zwar von geringerer Qualität als hydraulischer Kalk erweisen, immerhin aber noch die Eigenschaften wirklicher Cemente zeigen.

Die Umwandlung von Kalksteinen und gebranntem Kalke in Scott'schen Cement durch die Einwirkung von Schwefeldampf oder reinem Schwefligsäuregas läßt sich so leicht bewirken, daß man den Proceß in gläsernen Probirröhren über einer Gaslampe ausführen kann.

Ingenieure, welche wissen, daß ein Gehalt der Cemente und hydraulischen Kalke an schwefelsaurem Kalk (Gyps) die Qualität dieser Substanzen beeinträchtigt, werden die Eigenschaften des Scott'schen Cementes gewiß nicht diesem Salze zuschreiben, wie dieß, nach dem Vorgange des Erfinders selbst, Mehrere gethan haben. Sehr zahlreiche directe Versuche haben mir auch bewiesen, daß ein Zusatz von Gyps zu fetten oder hydraulischen Kalken durchaus nicht im Stande ist, diese letztere in Cemente umzuwandeln. Der Scott'sche Cement selbst verliert seine hydraulischen Eigenschaften, wenn man ihn einer andauernden Röstung bei ungehindertem Luftzutritt unterwirft, wodurch sein gesammter Schwefelgehalt oxydirt wird.

Digitized by Google

Um übrigens zu beweisen, daß die eigentlich wirksame Verbindung im Scott'schen Cemente das Product der Einwirkung von Wärme auf Schwefligsäure in Gegenwart von Kalk ist, glühete ich Gemenge von Aetzkalk und schwefligsaurem Kalk und erhielt dadurch stets wirkliche Cemente. Die Versuche, welche ich bereits angestellt habe und noch fortsetze, um die wahre Rolle zu bestimmen, welche der Schwefel in den fraglichen Verbindungen spielt, und um Cemente durch Einwirkung von Phosphor und von einigen anderen Körpern auf Aetzkalk zu erhalten, werden mich hoffentlich bald in Stand setzen, die Materialien zur Aufstellung einer gegründeten Theorie der Bildung dieser neuen Substanzen zu vervollständigen.

In der Hauptsache ergibt sich aus Vorstehendem, daß durch die Gegenwart einer verhältnißmäßig geringen Menge von Schwefel in Kalken die hydraulisirenden Eigenschaften der letzteren gesteigert und dieselben sogar in wirkliche Cemente umgewandelt werden können.

Diese Thatsache wird gewiß sehr zahlreiche Anwendungen in der Kalk- und Cementbrennerei finden und dürfte überdieß den Schlüssel zur Erklärung gewisser Erscheinungen bei der Anwendung von schwefelkieshaltigen Steinkohlen zum Kalkbrennen, sowie beim Brennen schwefelkieshaltiger Kalksteine geben.

Andererseits wird in Zukunft bei der Analyse von Kalken und Cementen der Schwefelgehalt dieser Substanzen als Schwefelmetall (und nicht, wie bisher, als Schwefelsäuresalz) bestimmt werden müssen, weil der Schwefel den hydraulischen Titre der Verbindung wesentlich modificiren kann, welcher bisher nur nach dem Gehalte an Kieselsäure und Thonerde berechnet wurde.

LXXIII.

Die zweckmäßigste Art der vorläufigen Untersuchung eines Minerals auf den Gehalt an freier Thonerde für die Benutzung zur Aluminium-Gewinnung; von Bergassessor Dr. Wedding.

Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1864 S. 193.

Den Boden eines Porzellantiegels von circa $^5/_4$ Zoll oberem Durchmesser und 1 Zoll Höhe bedeckt man mit einer schwachen Schicht Soda, schüttet darauf $^1/_2$ Grm. der zu untersuchenden Substanz, welche fein

Digitized by Google

gepulvert und mit 2 Grammen calcinirter Soda innig gemengt ist, stampft die Masse mit dem Mörserpistill ein, und gibt nun noch eine Decke von 2 Grammen reiner Soda, die gleichfalls eingedrückt wird. Man bedeckt nun den Tiegel und erhitzt ihn über einem guten, einfachen Gasbrenner. Fünf Minuten lang steigert man allmählich die Hitze; dann wendet man 20 Minuten lang einen so hohen Temperaturgrad an, daß die Natronaluminat-Bildung vor sich geht, ohne daß ein Schmelzen eintritt. Den richtigen Hitzegrad kann man leicht bestimmen, indem man die Flamme so regulirt, daß in einem gleichen Gefäße kohlensaures Kali-Natron in Fluß kommt. Der Inhalt des Tiegels wird nun in ein Becherglas entleert. Man kann gewöhnlich den größten Theil der Sodadecke vorher entfernen, ohne von dem Mineral etwas zu verlieren. Man digerirt die Masse in dem Becherglas mit destillirtem Wasser und filtrirt. Das Filtrat läßt man in ein kleines Becherglas von bestimmtem Querschnitt laufen, säuert es schwach mit Schwefelsäure an und fällt die Thonerde mit Ammoniak. Hatte man nun vorher $^1/_2$ Grm. Bauxit oder irgend ein Präparat, dessen freier Thonerdegehalt bekannt ist, auf gleiche Weise so behandelt und die Thonerde in einem Becherglas von gleichem Querschnitt niedergeschlagen, so kann man die Volumina mit einander vergleichen und hiernach wenigstens so annähernd den Gehalt an freier Thonerde in dem zu untersuchenden Mineral erkennen, daß man weiß, ob sich eine Wägung der Thonerde lohnt oder nicht.

LXXIV.

Die neueren Verbesserungen des Bessemer-Verfahrens, besonders hinsichtlich der Erzeugung eines Gußstahls von bestimmtem Kohlenstoffgehalt; vom Ingenieur Ferdinand Kohn.[61]

Der Bessemer-Proceß besteht bekanntlich in der Entkohlung des Roh- oder Gußeisens durch Einblasen von atmosphärischer Luft in eine geschmolzene Masse desselben. Der Sauerstoff der atmosphärischen Luft verbindet sich dabei mit dem Kohlenstoff und den anderen oxydirbaren Beimengungen des Eisens, wodurch das letztere entkohlt und gereinigt wird.

---

61 Aus einem Vortrage desselben in der Wochenversammlung des nieder-österreichischen Gewerbevereins vom 28. October 1864.

Digitized by Google

Für die Stahlbereitung durch dieses Verfahren gibt es zwei verschiedene Methoden, welche man nach den Ländern, in denen sie meist angewendet werden, schwedischen und englischen Proceß nennt. Der schwedische ist vom englischen Processe dadurch unterschieden, daß man bei dem ersteren in dem Momente, wo die Kohlenstoffvertilgung soweit gediehen ist, daß sich Stahl bildet, die Operation unterbricht und den Stahl im flüssigen Zustande ausgießt; bei dem letzteren hingegen die Entkohlung gänzlich vorgenommen und nachher das zur Stahlbildung nothwendige Quantum Kohlenstoff von außen zugesetzt wird.

Zu dem Ende nimmt man eine bestimmte Menge Spiegeleisen (meist von Deutschland nach England importirt), schmelzt dieselbe und bringt sie zu dem ganz entkohlten Eisen in den Apparat. — Die Verbindung beider Eisensorten geschieht mit außerordentlicher Lebhaftigkeit und ohne ferneres Hinzuthun seitens des Arbeiters — und in einem Zeitraum von wenigen Secunden ist das Ganze zu einer homogenen Masse von flüssigem Stahl umgewandelt.

So war der Proceß, wie er bis zum Jahre 1862 in England und Schweden ausgeübt wurde.

Später suchte man die Spectralanalyse für den schwedischen Proceß verwendbar zu machen, um den Moment genauer zu erkennen, wenn gewisse Bestandtheile aus der Substanz hinausgebrannt sind; dennoch ist bis jetzt in Schweden das geübte Auge des Arbeiters das einzige Mittel geblieben, um den richtigen Moment zu erkennen.

Eine neuere wesentliche Verbesserung des Bessemer-Verfahrens bildet die Möglichkeit der Verwendung von nur theilweise geschmolzenem oder ganz ungeschmolzenem Material dabei. Es wird dann nur ein Theil des zu entkohlenden Eisens geschmolzen, der andere rothglühend in Stücken in den Apparat hineingegeben, darauf dann das geschmolzene Metall gegossen. Das Ganze kommt durch das Einblasen von Luft zu jener außerordentlich hohen Temperatur, in welcher selbst Schmiedeeisen in der kürzesten Zeit schmilzt, und man ist daher im Stande, alles Schmiede- oder Walzeisen, Eisenbahnschienen u. dgl. direct im Bessemer-Apparate zu verwenden und durch Zusatz einer entsprechenden Quantität von geschmolzenem Roheisen in wenigen Minuten in Gußstahl zu verwandeln.

Es ist Hrn. Bessemer in der neueren Zeit auch gelungen, ein vollkommen feuerfestes Material zur Bekleidung seiner Gefäße zu entdecken. Dieß ist ein in Sheffield unter dem Namen „Ganister" bekannter Stein, der sich in großen Massen unterhalb der Kohle vorfindet. Der Stein wird pulverisirt und mit Wasser zu einer lehmartigen Substanz

Digitized by Google

angemacht, mit welcher alle Tiegel ausgestrichen werden. Die Masse wird durch Feuer getrocknet und bildet dann eine äußerst feuerbeständige Kruste, welche im Stande ist, eine ganze Reihe von Operationen auszuhalten, ohne durch die Hitze zerstört zu werden. Das Vorkommen dieses Steines ist nicht selten. Einige preußische Stahlfabrikanten, die den Proceß von Hrn. Bessemer gelernt haben, pflegten Quantitäten desselben von Sheffield zu beziehen. Nach einiger Zeit jedoch wurden auch in Preußen solche Steine gefunden.

Die zweite Verbesserung besteht darin, daß man außer der atmosphärischen Luft Gase, z. B. Hohofengase, Leuchtgas oder Verbrennungsgase vom Kohksofen zur Stahlbereitung benützen kann. Man verbindet den Bessemer-Apparat mit einem Gasbehälter, aus welchem man zugleich mit der eingeblasenen atmosphärischen Luft eine beliebige Menge von Gas in den Apparat führen kann. Dadurch kann im Apparate selbst eine mächtige Gasflamme erzeugt werden. Es ist dann nicht nothwendig, das Roheisen in einem Flammofen zu schmelzen, sondern es kann im festen Zustande in den Apparat gebracht werden und wird durch die Gasflamme geschmolzen, dann wie gewöhnlich durch Luft entkohlt.

Sobald in dem englischen Bessemer-Processe die gänzliche Entkohlung des Rohmateriales stattgefunden hat, schreitet man zu der zweiten Abtheilung des Processes, nämlich zu dem Zusatze des Spiegeleisens, durch welches der Kohlenstoffgehalt des Stahles bestimmt wird.

Die Quantitäten des in den Schmelzofen gebrachten Roheisens sowohl als auch die Menge des zuzusetzenden Spiegeleisens werden ganz genau gewogen, und es läßt sich dadurch der Procentgehalt des Kohlenstoffes in dem erzeugten Stahl sehr genau bestimmen.

Die bei solchem Vorgange existirenden Fehlerquellen sind von sehr geringer Bedeutung. Man betrachte z. B. eine Masse von 100 Centnern Roheisen, die in einem Bessemer-Apparate auf einmal entkohlt wird. Es können Variationen in den Procenten von Calo beim Schmelzen und Entkohlen eintreten, die sich zwar gegenseitig nicht selten compensiren, die jedoch in einem unglücklichen Falle einen Fehler erzeugen können, welcher der Summe aller jener Unregelmäßigkeiten gleichkommt und dann bis zu 5 Procent, also bis zu 5 Centnern, wachsen kann. Man könnte nun glauben, eine Differenz von 5 Centnern in der Masse des entkohlten Eisens werde einen merklichen Einfluß auf die Qualität des Stahles haben, der daraus erzeugt wird. Gesetzt z. B. man wünschte sehr weichen Stahl von $^1/_3$ Proc. Kohlenstoffgehalt, so würde der Zusatz von $^1/_3$ Ctr. Kohle im Spiegeleisen anstatt mit 100 Ctr. Eisen bloß mit 95 Ctr. gemengt werden und der Kohlengehalt wäre um $^1/_{60}$ Proc. zu

Digitized by Google

groß. Nachdem man jedoch ein- für allemal auf einen Fehler von $2^1/_2$ Procent rechnet, so kann selbst in diesem extremen Falle der Fehler nur die Hälfte des genannten, also $^1/_{120}$ Procent oder $^1/_{12000}$ der ganzen Masse seyn.

Dazu könnte sich eine Reihe von Fehlern addiren, die von Unregelmäßigkeiten im Kohlenstoffgehalte des Spiegeleisens herrühren, zumal da letzteres im Flammofen während des Schmelzens etwas Kohlenstoff verliert und auch während der Mischung mit dem entkohlten Eisen ein Theil des Kohlenstoffes verbrennt.

Um allen diesen Unregelmäßigkeiten vorzubeugen, hat Hr. Bessemer die Verbesserung getroffen, das entkohlte Eisen erst in der Gußschale (Birne) mit Spiegeleisen zu versetzen, dabei die Gußschale so einzurichten, daß das hineingefüllte entkohlte Eisen darin genau gewogen werden kann und das Spiegeleisen im granulirten Zustande zuzusetzen, nachdem dasselbe in einer luftdicht verschlossenen Büchse rothglühend gemacht worden ist. Dadurch werden alle die genannten Fehlerquellen beseitigt und man wird in die Lage gesetzt, die Qualität des zu erzeugenden Stahles mit vollkommener Genauigkeit im Vorhinein zu bestimmen, und zwar viel genauer als dieß durch Sortiren oder andere empirische Mittel geschehen kann.

Aus der Gußschale wird der Stahl in die gewöhnlichen, sogenannten Königsformen gegossen und kommt unter den Hammer, zwischen die Walzen oder in die hydraulische Presse, noch ehe das Innere der Gußstahlmasse erkaltet ist. In diesem Zustande sind die Stahlkönige zur Verarbeitung vorzüglich geeignet, weil sie im Innern aus einer weichen bildsamen Masse bestehen und außen eine härtere Kruste besitzen, im Gegensatze zu den gewöhnlichen Schmiedestücken, welche außen weich und innen hart und unbildsam sind, so daß der Schlag oder Druck auf das Innere fast keinen Einfluß übt.

Durch diesen außerordentlich merkwürdigen Proceß stellen sich die Erzeugungskosten des Gußstahles um nur wenig höher, als der Preis des Roheisens, aus dem derselbe gemacht worden ist, und dieser niedrige Erzeugungspreis macht den Bessemer-Stahl für die mannichfachsten Zwecke verwendbar, für welche ehemals nur Guß- oder Schmiedeeisen gebraucht wurde.

Man producirt Eisenbahnschienen, welche an Dauerhaftigkeit die besten Eisenschienen um mehr als das Zehnfache übertreffen. Zahlreiche Versuche auf englischen Bahnen an Kreuzungsstellen u. s. f. haben den Bessemer-Schienen einen ausgezeichneten Ruf und eine ausgebreitete Verwendung gesichert. Einer der entscheidendsten Versuche dieser Art

Digitized by Google

wurde in London auf der Camden-Station der London- und North-Western-Eisenbahn gemacht. Auf einer der stärkst befahrenen Stellen, über welche in je 24 Stunden 8000 Lastwaggons gehen, wurde in einem Geleise ein Schienenstrang aus Bessemer-Schienen, der andere aus den gewöhnlichen Eisenschienen gelegt. Die Bessemer-Schienen liegen seit 9. Mai 1862 bis jetzt. Sie wurden Ende September 1864 untersucht und zeigten eine sehr geringe Abnutzung. Bis dahin waren ungefähr sieben Millionen Lastwaggons über dieselben gefahren. Die Eisenschienen, welche den andern Strang des Geleises bildeten, mußten von Zeit zu Zeit gewendet oder ausgewechselt werden, und zwar:

	Neue Schienen gelegt.	Dieselben gewendet.
1)	9. Mai 1862	— Juli 1862
2)	9. Sept. „	6. Nov. „
3)	6. Jan. 1863	1. März 1863
4)	29. April „	3. Juli „
5)	29. Sept. „	16. Dec. „
6)	10. Febr. 1864	12. April 1864
7)	6. Aug. „	—

Bei diesem Versuche hat daher die Stahlschiene bereits die siebente Eisenschiene überdauert und es ist unbestimmt, wie viele Eisenschienen noch folgen dürften, ehe die erstere nur des Umwendens bedürfen wird. Solche und ähnliche Resultate haben mehrere englische Bahnen zur Annahme von Stahlschienen in großen Quantitäten bewogen und insbesondere hat die London-North-Western-Bahn begonnen, ihre ganze Strecke von mehr als 1200 englischen Meilen mit Bessemer-Schienen zu legen, welche die Eisenbahn-Gesellschaft selbst in ihrem Walzwerke zu Crewe mit Bewilligung und Anleitung des Hrn. Bessemer erzeugt.

Man hat die Erfahrung gemacht, daß Bessemer-Stahl mit gewöhnlichem Gußeisen in entsprechenden Verhältnissen gemengt, eine Art Gußeisen von beinahe doppelter absoluter Festigkeit als das gewöhnliche producirt, das auch nicht die gewöhnliche Sprödigkeit besitzt. Dieses Material ist für den Guß hydraulischer Preßcylinder und ähnlicher Maschinenbestandtheile in England sehr gesucht und auch zum Construiren von Walzen, mit denen Schienen, Bleche und ähnliche Körper gewalzt werden, allgemein verwendet.

Für Kettenbrücken ist Bessemer-Stahl außerordentlich vortheilhaft, da er eine Tragfähigkeit von 40 Tonnen auf den Quadratzoll besitzt, während das Schmiedeeisen höchstens nur 25 Tonnen besitzt; daher könnten wir unter solchen Umständen mit den Dimensionen der Kettenbrücke herabgehen, dadurch auch das Eigengewicht der Brücke sehr erniedrigen und so abermals an Material ersparen.

Digitized by Google

In England wird besondere Aufmerksamkeit der Erzeugung von Kanonen aus solchem Stahl gewidmet. Kanonen aus Stahl sind bekanntlich die besten; nur der bisherige Preis hinderte in England und anderen Ländern die allgemeine Verwendung für die Armee, wie dieß trotz der großen Kosten in Rußland zum Theile geschehen ist. Den Uebelstand des hohen Preises haben die Kanonen aus Bessemer-Stahl nicht; man kann daher sicher darauf rechnen, daß die theuren Armstrong-Kanonen in Kurzem aus den englischen Arsenalen verschwinden und Stahlkanonen Platz machen werden.

Auch für Kanonenkugeln, wenn es sich darum handelt, ein Projectil zu erzeugen, das Panzerplatten durchschlägt, leistet Bessemer-Stahl gute Dienste, was seinen Grund darin hat, daß die Stahlgeschosse eine größere Festigkeit besitzen als die Platten. Solche Kugeln werden einfach gewalzt, und es sind die Maschinen dazu gleichfalls Erfindung Bessemer's.

Eine andere wichtige Verwendung des Bessemer-Stahles ist die Erzeugung von Blechen für Dampfkessel und Schiffe. Die Dimensionen der Stahlblechkessel und ihre ganzen Constructionsverhältnisse sind sehr vortheilhaft im Vergleiche mit eisernen Kesseln. In der Fabrik von Platt Brothers in Oldham sind seit mehr als drei Jahren sechs Kessel aus Bessemer-Stahl im Betriebe, wovon jeder 30 Fuß Länge, $6\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser, einen innenliegenden Feuerzeug von 4 Fuß Durchmesser und eine Bleichdicke von nicht mehr als $\frac{5}{16}$ Zoll für eine Dampf-Spannung von 7 Atmosphären besitzt. Diese Kessel haben sich als vorzüglich und besonders ökonomisch bewährt.

Durch die Verwendung von Bessemer-Stahl werden auch die Dimensionen von Locomotivkesseln, Schiffskesseln, Schiffsdampfmaschinen u. s. f. bedeutend geändert. (Verhandlungen und Mittheilungen des niederösterreichischen Gewerbevereins, 1864 S. 527.)

LXXV.

Ueber die Prüfung des Indigo; von Professor Dr. Erdmann in Leipzig.

Aus dem Journal für praktische Chemie, 1864, Bd. XCII S. 485.

Die gebräuchlichsten Prüfungsmethoden des Indigo gründen sich auf die Wirkung oxydirender Agentien auf das Indigblau, wobei dessen Farbe zerstört wird. Der Verf. hat früher die Methoden von Bolley, Lindenlaub und Penny vergleichend geprüft, und gefunden, daß sie

Digitized by Google

mit reinem Indigblau ganz übereinstimmende Resultate liefern (siehe Erdmann's Grundriß der allgemeinen Waarenkunde, 5. Aufl. S. 335). Indessen müssen nothwendig die Nebenbestandtheile des Indigo die Proben unzuverlässig machen. Da sie ebenso wie das Indigblau durch das oxydirende Reagens zerstört werden, so muß die Menge des Indigblau durch die Proben zu hoch erhalten werden. In der That hat der Verf. niemals bei der Bereitung von Indigblau mittelst der Küpe auch nur annähernd die Menge von reinem Indigblau aus rohem Indig erhalten können, welche die Oxydationsproben anzeigten. Dieß gab Veranlassung zu einer neuen Vergleichung der verschiedenen Prüfungsmethoden des Indigs, welche Hr. Stud. chem. C. Frisch aus Dresden im Laboratorium des Verf. ausgeführt hat und deren Resultate hier folgen. Dieselben beweisen, daß die Oxydationsproben durchaus kein zuverlässiges Resultat geben und daß ein solches nur durch die Reductionsprobe erhalten werden kann.

Zur Vergleichung der gebräuchlichen Prüfungsmethoden des Indigs von Bolley, Penny und Mohr wurden zwei Sorten Indig verwendet, von denen Nr. 1 eine unbekannte Qualität, Nr. 2 aber als feinster Java-Indigo gekauft war.

Nr. 1.	Nr. 2.
1,798 Grm. gaben 0,073 Wasser = 4,6 Proc.	1,444 Grm. gaben 0,067 Wasser = 4,64 Proc.
0,555 Grm. gaben 0,085 Asche = 15,31 Proc.	1,207 Grm. gaben 0,119 Asche = 9,8 Proc.

a) Bolley zerstört den Farbstoff durch eine titrirte Lösung von chlorsaurem Kali, welche er einer kochenden, mit Salzsäure vermischten Indiglösung zusetzt. 4,24 Grm. chlorsaures Kali werden zu 1000 Kubikcentim. in Wasser gelöst; die Lösung zerstört 10 Grm. reines Indigblau.

b) Penny titrirt die kochende, mit Salzsäure versetzte Indiglösung mit saurem chromsaurem Kali. 3,75 Grm. saures chromsaures Kali auf 1000 Kubikcentim. Wasser sind im Stande, 5 Grm. reines Indigblau zu entfärben.

c) Mohr gründet seine Methode auf die oxydirende Eigenschaft der Chamäleonlösung, indem eine Chamäleonlösung, welche 1 Grm. Eisen oxydirt, 1,348 Grm. reines Indigblau zu entfärben im Stande ist.

Indigo Nr. 1.	Java-Indigo Nr. 2.
0,540 Grm. Indigo in rauchender Schwefelsäure gelöst und mit so viel Wasser verdünnt, daß die Lösung 400 Kubikcentim. betrug.	4,48 Gr. Java-Indigo mit Schwefelsäure gelöst und bis zu 500 Kubikcentim. mit Wasser verdünnt.

Digitized by Google

1 Kubikcentim. = 0,00135 Grm. Indigo. 100 Kubikcent. = 0,135 Grm. Indigo.

a) 0,135 Grm. Indig bedurften im Mittel 10 Kubikcentimeter der normalen chlorsauren Kalilösung, welche 0,100 Grm. reinem Indigblau entsprechen = 74,07 Proc.

b) 0,135 Grm. Indig bedurften 19,8 Kubikcent. normale saure chromsaure Kalilösung, welche 0,099 Grm. reinem Indigblau entsprechen = 73,33 Proc.

c) Die Chamäleonlösung, welche zur Zerstörung von 0,540 Grm. Indigo nöthig war, oxydirte 0,283 Grm. Eisen.

0,283 Eisen = 0,3815 Grm. Indigblau = 70,6 Proc.

1 Kubikcentimeter = 0,00896 Grm. Indigo. 100 Kubikcentimeter = 0,896 Grm.

a) 0,0896 Grm. Java-Indigo bedurften zur Entfärbung 7,4 Kubikcentim. normales chlorsaures Kali, demnach 0,0896 Grm. Indigo = 0,074 Grm. Indigblau = 82,6 Procent.

b) 0,0896 Grm. Indigo wurden durch 15 Kubikcentim. saure chromsaure Kalilösung zersetzt, entsprechend 0,075 reinem Indigblau = 83,7 Procent.

c) 0,0896 Grm. Indigo entsprachen 0,0527 Eisen = 0,0712 Indigblau = 79,4 Proc.

Da die drei Methoden bei den beiden Indigsorten abweichende Resultate gaben, obgleich sie in ihren Resultaten bei Prüfung einer Lösung von reinem Indigblau vollständig übereinstimmten, so versuchte der Verf. die Küpen, sowohl die von Berzelius angegebene, wobei der Indigo mit schwefelsaurem Eisenoxydul und Kalk reducirt wird, als die von Fritzsche, nach welcher man das Indigblau durch Traubenzucker und Natron in alkoholischer Lösung reducirt. Beide Methoden gaben übereinstimmende Resultate, die von den durch die maaßanalytischen Methoden gewonnenen Resultaten bedeutend abwichen.

Nr. 1.

a) 5,025 Grm. Indigo Nr. 1 wurden in einer Flasche mit schwefelsaurem Eisenoxydul, Kalk und Wasser zusammen gebracht und gut verschlossen digerirt. Die Flasche faßte bis zu ihrem oberen Theilstrich 2510 Kubikcentimeter Wasser. Nachdem das Indigblau vollständig reducirt war, wurden 1234 Kubikcentimeter Flüssigkeit,

Nr. 2.

3,117 Grm. Java-Indigo wurden ebenfalls nach der Fritzsche'schen Methode reducirt. Von den 670 Kubikcentim. Flüssigkeit wurden 446 Kubikcent. abgezogen, welche 2,0748 Indigo enthielten und 0,947 Indigblau gaben = 45,6 Procent.

Digitized by Google

welche also 2,468 reducirten Indigo enthielten, abgezogen. Die Indigweiß enthaltende Flüssigkeit wurde oxydirt und ergab 0,905 Grm. reines bei 100 C.° getrocknetes Indigblau, welche 36,6 Proc. entsprechen.

b) 4,505 Grm. Indigo Nr. 1 wurden nach Fritzsche reducirt. Der Inhalt der Flasche bis zum obersten Theilstrich faßte 670 Kubikcentim. Nach der Reduction wurden 446 Kubikcentimeter abgezogen und oxydirt. Diese 466 Kubikcentimeter enthielten 2,998 Grm. Indigo und gaben 1,108 Grm. Indigblau = 36,7 Proc.

Um zu ermitteln, ob bei Anstellung dieser Küpen auch die gesammte Menge Indigblau im Indigo reducirt worden sey, behandelte der Verf. 4,797 Grm. Indigo von Nr. 1 zu wiederholten Malen nach der Fritzsche'schen Methode, indem er die reducirte Flüssigkeit abzog und auf den Rückstand neue Mengen von Alkohol, Traubenzucker und Natron brachte. Diese Behandlung setzte der Verf. so lange fort, bis aus der letzten, fast farblosen Flüssigkeit keine Spur von Indigblau mehr erhalten werden konnte. Das gewonnene Indigblau wog im Ganzen 1,784 Grm. und entsprach 37,19 Proc., ein Procentgehalt, welcher dem der anderen beiden Küpen nahe entsprechend ist.

Der Grund der großen Verschiedenheit zwischen den Resultaten der Prüfung auf maaßanalytischem Wege und der durch die Reduction kann nur von den Nebenbestandtheilen des Indigs herrühren, und in der verschiedenen Wirkung, welche Chlor und Chamäleon ausüben, liegt wohl auch der Grund, daß die durch Chlor wirkenden Lösungen einen größeren Gehalt an Indigblau im Indig angeben als das Chamäleon, während beide bei reinem Indigblau übereinstimmende Resultate liefern. Noch größer werden die Differenzen, wenn man mit Rücksicht auf die nachbleichende Wirkung des Chlors nach jedesmaligem Zusatz der Normallösung recht anhaltend sieden läßt.

Um zu untersuchen, welche von den in dem Indigo neben dem Indigblau enthaltenen Substanzen hauptsächlich nachtheilig auf das Resultat bei den maaßanalytischen Methoden einwirken, stellte der Verf.

Digitized by Google

Verſuche mit Gemiſchen aus reinem Indigblau mit Indigbraun und Indigleim an.

100 Theile Indigblau, mit 60 Th. Indigbraun, nach Berzelius' Methode dargeſtellt, gemengt, gaben mit Chamäleon 127,5 Th. Indigblau zu erkennen, alſo 27,5 Th. mehr, als wirklich vorhanden war.

100 Th. Indigblau, mit 60 Th. Indigbraun und 40 Th. Indigleim gemengt, forderten eine Menge Chamäleon, welche ebenfalls 127,7 Th. Indigblau entſprach.

Um zu ſehen, wie das Indigbraun dem rohen Indigo beigemiſcht ſich verhalte, ſtellte der Verf. folgende Verſuche mit dem ſchon oben erwähnten Java-Indigo an.

a) 0,0896 Grm. Java-Indigo mit 0,02035 Grm. Indigbraun forderten eine Quantität Chamäleonlöſung, welche 0,0582 Grm. Eiſen entſprach = 0,0784 Indigblau = 87,5 Proc. Ohne Zuſatz von Indigbraun fand der Verf. nach dieſer Methode 79,4 Proc.; das zugeſetzte Braun zeigte mithin 8,1 Proc. Indigblau mehr an, als wirklich vorhanden war.

b) 0,0896 Grm. desſelben Indigs, mit 0,02035 Grm. Indigbraun gemengt, verbrauchten 8,1 Kubikcentimeter normales chlorſaures Kali, entſprechend 0,081 reinem Indigblau oder 90,4 Proc. Ohne Indigbraun ergab derſelbe Verſuch 82,6 Proc.; das Indigbraun zeigte alſo 7,8 Proc. mehr an.

c) 16,5 Kubikcentimeter normales ſaures chromſaures Kali verbrauchte der Verfaſſer, um 0,0896 Grm. Java-Indigo mit 0,02035 Grm. Indigblau zu entfärben = 0,0825 Grm. Indigblau = 92,1 Procent. Ohne Braun 83,7 Proc., mehr 8,4 Proc.

LXXVI.

Ueber das Phenylbraun (la phénicienne), einen neuen Farbſtoff für die Seiden- und Wollenfärberei; von Julius Roth.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, November 1864, S. 499.

Dieſer neue Farbſtoff entſteht durch Einwirkung der Salpeterſchwefelſäure (Miſchung von Schwefelſäure und Salpeterſäure) auf flüſſige oder

Digitized by Google

krystallisirte Phenylsäure; die Anwendung der letzteren in krystallisirter Form ist vorzuziehen. Das Fabricationsverfahren ist sehr einfach, man braucht nur die Salpeterschwefelsäure auf die Phenylsäure zu gießen und einwirken zu lassen. Sobald die zwei Säuren in Berührung sind, greifen sie einander mit großer Heftigkeit und reichlicher Entbindung von Salpetergas an. Wenn alle Reaction aufgehört hat, setzt man dem Gemisch neue Quantitäten von Salpeterschwefelsäure zu, bis ein letzter Zusatz derselben keine rothen Dämpfe mehr entwickelt. Die Zusätze von Salpeterschwefelsäure müssen nach und nach und portionenweise geschehen, damit die Masse sich nicht erhitzt, wobei sich Phenylsäure verflüchtigen würde und entzünden könnte. Es ist unmöglich, genau die Verhältnisse von Salpeterschwefelsäure anzugeben, welche zur vollständigen Umwandlung eines bestimmten Gewichtes Phenylsäure anzuwenden sind. Dieß hängt vom Sättigungszustand der Säure und von der Operationsweise ab. Wenn man das Gemisch vor dem Zusatz der Säure erkalten läßt und concentrirte Salpeterschwefelsäure anwendet, sind gewöhnlich 10 bis 12 Kil. Salpeterschwefelsäure für 1 Kil. Phenylsäure erforderlich.

Nach der Behandlung mit Säure ist die Operation beendigt. Man schüttet dann die Flüssigkeit in eine große Menge Wasser, wodurch sofort ein reichlicher Niederschlag entsteht, welcher gesammelt, gewaschen und getrocknet wird, und das neue Färbematerial darstellt. Die saure Flüssigkeit enthält keinen Farbstoff mehr aufgelöst, wenn sie sich durch Wasser nicht mehr trübt. Das Waschen des Farbstoffs mit Wasser ist sehr langwierig; es sind mehrere Tage erforderlich, um ihm die letzten Säurespuren zu entziehen. Zur Benutzung für die Färberei kann man sich jedoch mit einem unvollständig ausgewaschenen Product begnügen.

Eigenschaften des Farbstoffs. — Der auf angegebene Weise bereitete Farbstoff hat eine braune Farbe. Er ist in kaltem Wasser wenig löslich, in heißem oder kochendem ganz unlöslich; hingegen ist er sehr löslich in Aether, Alkohol und Essigsäure, deren Lösungsvermögen vergrößert wird, wenn man in denselben vorher krystallisirte Weinsteinsäure auflöst. In Kali, Natron und Ammoniak löst sich dieser Farbstoff mit großer Leichtigkeit auf; diese Lösungen haben eine veilchenblaue Farbe. Aetzkalk löst ihn ebenfalls. Er schmilzt bei niedriger Temperatur, indem er schwarz wird, und verhält sich in diesem Falle wie ein wirkliches Harz. Das Phenylbraun, ein amorphes Pulver, ist ein Gemenge von zwei Farbstoffen, einem gelben und einem schwarzen, welche die gleichen färbenden Eigenschaften besitzen.

Digitized by Google

Ueber die Anwendbarkeit des neuen Farbstoffs in der Seiden- und Wollenfärberei, sowie zum Zeugdruck; von Eugen Dollfuß.

Die färbenden Eigenschaften des Phenylbrauns wurden von Hrn. Julius Roth, dem Entdecker dieses Productes, sehr sorgfältig untersucht und meine Versuche haben seine Resultate in jeder Hinsicht bestätigt.

Hr. Roth hat seit 1863, wo er das Phenylbraun entdeckte, dasselbe in ziemlich großem Maaßstabe fabricirt. Gegenwärtig kostet das Kilogramm 40 Francs und wahrscheinlich wird dieser Preis noch bedeutend vermindert werden, was zu wünschen wäre, denn das Phenylbraun, obgleich nicht von so glänzender Nüance wie das Fuchsin und Anilinviolett, ist unter allen Theerfarbstoffen derjenige, welcher die mannichfaltigsten und echtesten Nüancen liefert. Nach den angewandten Beizmitteln widersteht er nämlich der oxydirenden Wirkung des Sonnenlichtes und selbst des unterchlorigsauren Kalks.

Wie die Anilinfarbstoffe färbt das Phenylbraun die Seide und die Wolle ohne Hülfe irgend eines Beizmittels. Die Nüancen, welche es erzeugt, sind die des sogenannten Havannabraun; dieselben übertreffen aber an Reinheit und Glanz die analogen Nüancen, welche Gemische von Farbholzextracten und Orseille liefern. Wir glauben, daß das Phenylbraun wegen dieser Vortheile in Zukunft eine Rolle in der Seiden- und Wollenfärberei spielen wird. Ueberdieß ist eine directe Farbe den Gemischen stets vorzuziehen.

Der uns beschäftigende Farbstoff zeigt gewisse Analogien mit dem Farbstoff des Catechu, indem die oxydirenden Metallsalze seine Nüancen ebenfalls beträchtlich erhöhen. Ein mit Phenylbraun gefärbtes Wollen- oder Seidengewebe, welches gelblichbraun ist, erhält eine schöne granatbraune Farbe durch Eintauchen in eine Auflösung von chromsaurem Kali, oder besser noch von mit Schwefelsäure angesäuertem chromsaurem Kupfer.

Das salpetersaure Kupfer bringt eine analoge Wirkung hervor, aber in geringerem Grade.

Man kann zu demselben Resultate gelangen, indem man das oxydirende Metallsalz direct dem Färbebad zusetzt, was sogar vorzuziehen ist, weil man dann die beabsichtigten Nüancen mehr in der Gewalt hat.

Nach der Stärke der Färbebäder und der angewandten Oxydationsmittel variiren die Nüancen, welche das Phenylbraun auf Seide und Wolle liefert, vom dunklen Granatbraun bis zum hellen Rostgelb.

Die mit Zinnoxyd-Natron und mit Gerbstoff gebeizten Baumwoll-

Digitized by Google

gewebe absorbiren das Phenylbraun ebenfalls mit großer Leichtigkeit, und erhalten durch eine heiße Passage in chromsaurem Kali eine dunkle Holzfarbe; in diesem Falle wird aber die Nüance durch die Alkalien in Blau umgeändert und der Farbstoff wird sogar durch Seife leicht abgezogen, was bei den Seiden- und Wollengeweben nicht geschieht.

Hinsichtlich der Anwendung des Phenylbrauns zum Zeugdruck lieferten meine zahlreichen Versuche keine Resultate von großem Interesse, auch nicht auf Seide und Wolle. Der vorher in Essigsäure aufgelöste, mit Gummi verdickte und mit oxydirenden Metallsalzen (salpetersaurem Kupfer, oder chromsaurem Kali und Weinsteinsäure, oder rothem Blutlaugensalz und Aetznatron) versetzte Farbstoff wird nämlich durch die Wirkung des Wasserdampfes reducirt, so daß ein lebhaftes Granat- oder Kastanienbraun durch das Dämpfen gelblichbraun wird. Durch eine heiße Passage in chromsaurem Kali erhält das gedämpfte Zeugstück wieder eine schöne granatbraune Farbe, aber der weiße Grund färbt sich dann braun, was dieses Verfahren unanwendbar macht.

Das durch Färben auf wollenen oder seidenen Geweben befestigte Phenylbraun verliert durch das Dämpfen ebenfalls alle Lebhaftigkeit.

Auf Baumwolle gedrucktes, gedämpftes und durch chromsaures Kali passirtes Phenylbraun liefert ein dunkles Granatbraun, aber die so erhaltene Nuance widersteht den Alkalien nur schwach, welche sie in Blau umändern. Ebenso verhalten sich die auf Baumwolle mit Zusatz von salpetersaurem Kupfer, oder von chlorsaurem Kali und Weinsteinsäure gedruckten Farben.

Durch Behandlung mit seinem gleichen Gewicht concentrirter Salpetersäure wird das Phenylbraun selbst in der Kälte sehr stark angegriffen, mit Entbindung von Salpetergas, und man erhält einen harzigen Teig, welcher sich mit dunkelbrauner Farbe in Ammoniak auflöst. Diese Auflösung gibt beim Drucken auf Wolle und Seide ziemlich lebhafte Holznüancen.

Wie oben bemerkt, glaube ich, daß das Phenylbraun in der Seiden- und Wollenfärberei, wegen der Echtheit der Nuancen welche es erzeugt, in Zukunft eine Rolle spielen wird; für den Zeugdruck hat es wegen seiner Eigenschaft, durch das Dämpfen verändert zu werden, wenig Wichtigkeit, kann jedoch beim Druck wollener Gewebe mit baumwollener Kette von Nutzen seyn, denn auf solche Gewebe mit Zusatz von chlorsaurem Kali und Weinsteinsäure gedruckt, liefert es Holznüancen, bei welchen die Baumwolle und die Wolle die gleiche Nüance besitzen, ein durch die gewöhnlichen Verfahrungsweisen ziemlich schwierig zu erreichendes Resultat.

Digitized by Google

LXXVII.

Verfahren zur Verarbeitung der Nachproducte der Zuckerfabrication; als Mittheilung patentirt für W. E. Newton in London.

Aus dem London Journal of arts, Januar 1865, S. 34.

Das Kochen auf Korn ist längst in der Zuckerfabrication üblich, indem gleichzeitig die Concentration und die Krystallbildung im Kochapparat bewirkt wird; dieses Verfahren ist aber bekanntlich nur bei zuckerreichen Producten ausführbar.

Die Krystallisation der Nachproducte wird hernach dadurch bewirkt, daß man die hinlänglich eingedickten Syrupe in größeren oder kleineren Behältern lange Zeit in der Wärme stehen läßt. Die Unbequemlichkeiten und Nachtheile dieses Verfahrens sind bekannt: sie bestehen in der Nothwendigkeit großer erwärmter Räume, im Verlust an Zeit, in der Schwierigkeit der Trennung der gebildeten kleinen Krystalle und in dem verhältnißmäßig zu großen Zuckergehalt der von denselben getrennten Syrupe.

Der Zweck der in Rede stehenden (in England am 30. Mai 1864 patentirten) Erfindung ist nun, allen aus den Nachproducten zu erzielenden Zucker auf einmal und schnell zu erhalten, und zugleich die Kornbildung während des Kochens zu bewirken.

Hierzu wird ein Theil des zu verarbeitenden Syrups entweder in offener Pfanne oder im Vacuum eingekocht und dann zur Krystallisation sich selbst überlassen. Wenn diese beginnt, wird das Verkochen im Vacuum fortgesetzt und so geleitet, daß dabei die schon gebildeten Krystalle durch Zugeben von frischem Syrup oder Klärsel derselben Gattung vermehrt werden.

Der Anfang der Krystallisation kann entweder in dem Apparate worin die erste Kochung geschieht, oder besser in einem besonderen Gefäße bewerkstelligt werden. Jedenfalls muß das zweite Stadium der Operation, nämlich die Vermehrung und Vergrößerung der Krystalle, im Vacuum oder doch in offenen und mit niedriger Temperatur kochenden Apparaten vorgenommen werden.

Das verbesserte Verfahren, welches die zwei jetzt üblichen Krystallisirprocesse vereinigt, besteht also darin, daß man den Vacuumapparat mit einem Producte beschickt, welches vorher schon theilweise krystallisirt ist

Digitized by Google

(oder auch mit besonders aus Zucker bereiteter Substanz, oder mit Masse, welche vollständig krystallisirt und mit Syrup oder Wasser verdünnt ist), und dann den geklärten oder nicht geklärten Syrup zur Vermehrung der Krystalle nach und nach zugibt.

LXXVIII.

Verfahren zur Stärkezuckerfabrication, von A. Manbré in London.

Aus dem Mechanics' Magazine, November 1864, S. 377.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Stärke- oder Traubenzucker stellt man jetzt meistentheils dar, indem man Stärkemehl in verdünnter Schwefelsäure kocht. Man wendet dabei offene oder doch mit offenem Dampfabzugsrohr versehene Blei- und Holzgefäße an, und erhitzt die Flüssigkeit nur wenige Grade über 100° Celsius. Dabei wird indessen eine zwischen 20 und 50 Proc. betragende Menge Gummi erzeugt, welche den Werth des Zuckers verringert, wenn dieser zur Darstellung von Alkohol, Branntwein oder Essig benutzt werden soll; andererseits bleiben die flüchtigen und empyreumatischen Oele ꝛc., welche während der Zuckerbildung gelöst wurden, mit dem Stärkezucker verbunden und theilen demselben, sowie dem daraus durch Gährung erzeugten Producte ihren Geschmack mit.

Nach Manbré's patentirtem Verfahren wird dagegen reiner gummifreier Stärkezucker ohne allen empyreumatischen Geschmack erzielt, indem man die Stärke mit verdünnter Schwefelsäure bei einer hohen Temperatur, nämlich nicht unter 135° C., am besten aber bei 160° C. behandelt. Dadurch wird die Einwirkung beschleunigt, die Verwandlung allen Gummis in Zucker erreicht und überdieß werden die wesentlichen und empyreumatischen Oele abdestillirt und verjagt.

Man wendet zu diesem Verfahren am besten einen Dampfkessel von der Form eines Hochdruckkessels an. Derselbe wird aus starkem Eisenblech gemacht, so daß er einen Druck von 90 Pfd. per Quadratzoll (sechs Atmosphären) aushalten kann; inwendig ist er mit Blei gefüttert und auswendig mit einem Mantel versehen; der Zwischenraum zwischen Kessel und Mantel wird mit einer die Wärme nicht leitenden Substanz ausgefüllt.

Digitized by Google

Im Kessel liegt ein durchlöchertes bleiernes Dampfzuleitungsrohr. Zum Einfüllen der mit Wasser angerührten Stärke dient ein Rohr mit Hahn und außerdem ist der Kessel mit Sicherheitsventilen, Probehähnen, Thermometer u. s. w. versehen. Der Hochdruckdampf geht nebst den empyreumatischen und wesentlichen Oelen durch ein Schlangenrohr ab.

Die Substanzen werden in folgendem Verhältniß angewandt:

2240 Pfd. Stärke,
1120 Gallons [62] Wasser (das fünffache Gewicht der Stärke),
112 Pfd. Schwefelsäure (5 Proc. des Gewichts der Stärke),
168 Pfd. gereinigter kohlensaurer Kalk ($7\frac{1}{2}$ Proc. des Gewichts der Stärke).

Der Gang der Operation ist folgender:

In den Kessel bringt man 56 Pfd. Schwefelsäure von 66° Baumé, verdünnt mit 560 Gallons Wasser. Während diese Mischung im Kessel auf 100° C. erhitzt wird, verdünnt man in einem offenen mit Rührwerk versehenen Holzgefäß die übrigen 56 Pfd. Schwefelsäure mit 560 Gallons Wasser und erhitzt sie darin mittelst Dampf auf 30° C.; alsdann bringt man in letztere Flüssigkeit die 2240 Pfd. Stärke, rührt wohl um und erhitzt unter fortwährendem Umrühren auf 38° C. Die so erhaltene verdünnte Stärke von 38° C. gießt man nun nach und nach in den (die kochende verdünnte Schwefelsäure enthaltenden) Kessel, und erhält darin die Mischung durch einströmenden Dampf auf 100° C. Ist alle Stärke im Kessel, so wird der Zuleitungshahn geschlossen und Dampf einströmen gelassen bis eine Temperatur von 160° C. oder ein Druck von 6 Atm. (90 Pfd. per Quadratzoll) erreicht ist. Hierauf wird der Hahn des Schlangenrohrs für den abzuleitenden Dampf geöffnet und die Temperatur der Flüssigkeit auf 160° erhalten. Es findet hierbei die gänzliche Umwandlung des Gummis in Zucker, sowie die Verflüchtigung der Oele statt. Man setzt die Erhitzung auf 160° C. so lange fort, bis Jod anzeigt, daß alle Stärke umgewandelt ist und bis essigsaures Bleioxyd kein Dextrin mehr anzeigt. Diese Proben werden folgendermaßen angestellt: Man nimmt eine Probe der Mischung, neutralisirt die Schwefelsäure, filtrirt durch ein kleines Kohlenfilter und setzt dem Filtrat nach dem Abkühlen die genannten Reagentien zu. Der Proceß der Umwandlung in Zucker dauert 2 — 4 Stunden, je nach der Reinheit der angewandten Stärke. Nach vollständiger Beendigung desselben zieht man das Ganze behufs der Neutralisation der Säure in ein offenes hölzernes Gefäß ab,

---

[62] 1 Gallon = 10 Pfd. Wasser.

Digitized by Google

welches mit einem Rührwerk und Abzugshahn versehen ist. Man setzt allmählich die 168 Pfd. gereinigten kohlensauren Kalk, mit 50 Gallons Wasser angerührt zu, und läßt nach dem durch Umrühren erleichterten Entweichen der Kohlensäure 2 — 4 Stunden lang den gebildeten schwefelsauren Kalk absetzen. Man filtrirt dann die Zuckerlösung durch Beutelfilter, dampft sie auf 20° Baumé ein, klärt sie mit Blut und Kohle, und filtrirt sie über Beutel- und endlich über Kohlenfilter u. s. w.

Der so dargestellte Stärkezucker ist vollkommen rein und frei von jedem bitteren oder empyreumatischen Geschmack.

In Figur 25 stellt A den mit Blei gefütterten starken schmiedeeisernen Zuckerbildungskessel dar. B ist der schmiedeeiserne Mantel desselben; der 4" weite Zwischenraum zwischen beiden ist mit Sand oder dgl. angefüllt. C, C sind Mannlöcher; D, D Sicherheitsventile; E ist ein Abzugsrohr für die Destillationsproducte, F für den Dampf. G ist das Einfüllrohr für die Stärkeflüssigkeit, H das Manometer, I das Thermometer, J das Flüssigkeitsstandrohr, L das Dampfeinströmungsrohr, M der Abzugshahn, N ein Rohr zum Einlassen von Wasser, O das durchlöcherte bleierne Dampfrohr.

LXXIX.

Untersuchungen über den Holztheer und die Destillationsproducte desselben; von Dr. Georg Thenius, technischer Chemiker aus Dresden.

Der täglich wachsende Verbrauch des Holztheers, theils zum Schiffbau, theils zur Darstellung von Schusterpech und zur Fabrication von Wagenfetten, sowie verschiedener anderer Artikel, veranlaßte den Verfasser verschiedene Holztheere einer näheren Untersuchung zu unterwerfen, um namentlich festzustellen, ob sich die bei der Holzgaserzeugung gewonnenen Theere zu jenen Fabricationen eben so gut benutzen lassen, wie die bei der Meilerverkohlung erzeugten.

Der Verfasser hat nun gefunden, daß die ersteren Theere in ihren Destillationsproducten sehr verschieden sind und sich nicht so gut zu den verschiedenen Fabricationszweigen eignen wie die letzteren; namentlich trägt hierzu der Umstand bei, daß der Geruch der Destillationsproducte

Digitized by Google

der ersteren Theere sich mehr dem Steinkohlentheer nähert, während diejenigen der letzteren Theere sehr wenig Geruch besitzen.

Der in Niederösterreich im Handel vorkommende Holztheer wird zum großen Theil aus dem Holze der Schwarzföhre gewonnen, welche bekanntlich den Terpenthin liefert.

Es werden zur Meilerverkohlung nur solche Bäume benutzt, welche wenig oder gar keinen Terpenthin mehr geben. Das Holz ist daher auch harzarm und liefert ein Theerproduct, welches sich von den übrigen Theeren, namentlich den böhmischen, in Farbe und Geruch wesentlich unterscheidet. Es stellt eine dicke, schwarze, syrupähnliche Masse dar, welche ein spec. Gewicht von 1,075 besitzt und noch einen nicht unbedeutenden Gehalt an essigsaurem Wasser oder rohem Holzessig hat. Die Menge dieses rohen Holzessigs beträgt durchschnittlich 20 bis 25 Proc. und ist dieselbe im Winter, wo sich das Wasser schwerer trennen läßt, immer größer als im Sommer. Dieser Holzessig enthält 5 bis 6 Proc. Essigsäurehydrat und man gewinnt die Essigsäure am besten durch Neutralisation des essigsauren Wassers mit Aetzkalk, Filtration und Eindampfen der Flüssigkeit bei mäßiger Hitze. Der so erhaltene rohe essigsaure Kalk kann entweder noch weiter gereinigt oder direct zur Darstellung von roher concentrirter Essigsäure verwendet werden.

Die Destillation des Holztheeres wird in großen gußeisernen Blasen vorgenommen, welche am Boden ein Abflußrohr haben, um die pechartigen Rückstände nach vollendeter Destillation ablassen zu können; man läßt den Deckel der Destillirblase im Anfange offen und unterhält so lange ein gelindes Feuer (während der Theer tüchtig umgerührt wird), bis die Masse im Kessel nicht mehr steigt. Hierauf wird der Deckel geschlossen und so lange gelindes Feuer unterhalten, bis alles Wasser übergegangen ist. So lange bei der Destillation des Holztheeres Wasser übergeht, wird dasselbe von einem anfangs hellen, später in Berührung mit der atmosphärischen Luft dunkelbraun werdenden Oele von einem spec. Gewichte von 0,966 begleitet. Dieses Oel besitzt einen sehr unangenehmen, sauren, penetranten Geruch. Nach dem Entweichen der letzten Wassertheile aus dem Kessel, welches sich durch ein starkes Geräusch kund gibt, geht ein schweres Oel von 1,014 spec. Gewicht und gelblichgrüner Farbe über. Die Menge des leichten Oeles beträgt durchschnittlich 10 Proc., die des schweren Oeles 15 Proc. Nachdem im Ganzen 25 Proc. Oel und circa 20 Proc. essigsaures Wasser abgezogen worden sind, unterbricht man die Destillation und läßt nach Verlauf von 6 bis 8 Stunden die noch heiße, flüssige, pechige Masse aus dem Kessel mittelst des Abflußrohres ablaufen. Das erkaltete Pech kommt in Kisten gegossen unter dem

Digitized by Google

Namen Schusterpech in den Handel. Es läßt sich, zwischen den Fingern erwärmt, leicht kneten und in lange Fäden ziehen. Die Ausbeute beträgt circa 50 Proc.

Es folgen nun die quantitativen Analysen einiger Theere.

Niederösterreichischer Holztheer aus der Schwarzföhre, spec. Gewicht 1,075.

100 Theile gaben bei der trockenen Destillation:

20	Theile	essigsaures Wasser,	
10	„	leichtes Holzöl, spec. Gewicht	0,966,
15	„	schweres „ „	1,014,
50	„	Schusterpech,	
5	„	Verlust.	
100	Theile.		

Böhmischer Holztheer, spec. Gewicht 1,116.

100 Theile Theer gaben bei der trockenen Destillation:

10	Theile	essigsaures Wasser,	
5	„	leichtes Oel, spec. Gewicht	0,977,
15	„	schweres „ „	1,021,
65	„	Schusterpech,	
5	„	Verlust.	
100	Theile.		

Der böhmische Holztheer ist durchscheinend und hat eine hell gelbbraune Farbe, sowie grießliche Beschaffenheit und ist dickflüssiger als der niederösterreichische. Das leichte Oel besitzt ein spec. Gewicht von 0,977, ist bei der Destillation anfangs gelblich, färbt sich jedoch in Berührung mit der Luft bald braun und hat einen aromatischeren Geruch als das von niederösterreichischem Theer gewonnene. Das Schusterpech zeichnet sich durch einen sehr milden Geruch und etwas größere Klebrigkeit aus, und ist ein beliebter Handelsartikel.

Wahrscheinlich werden zu den böhmischen Holztheeren harzreiche Hölzer verwendet, namentlich die Wurzelstöcke, welche bekanntlich viele Harztheile enthalten.

Digitized by Google

Holztheer aus der Linzer Gasanstalt, spec. Gewicht 1,160.

100 Theile Theer gaben bei der trockenen Destillation:

7	Theile	essigsaures Wasser,
11	„	leichtes Holzöl, spec. Gewicht 1,014,
20	„	schweres „ „ 1,029,
60	„	schwarzes Pech,
2	„	Verlust.
100	Theile.	

Dieser Theer ist sehr dünnflüssig, dunkelschwarz und von sehr starkem, dem Steinkohlentheer ähnlichen Geruch. Die bei der Destillation erhaltenen Oele dunkeln ebenfalls sehr bald in Berührung mit der atmosphärischen Luft nach, wie die der zwei vorhergehenden Theere. Das Pech ist glänzend schwarz, sehr spröde und läßt sich nicht als Schusterpech, sondern bloß zu Asphaltlacken verwenden. In dem Holztheer der Gasanstalten scheint mehr ausgeschiedener Kohlenstoff und Naphtalin enthalten zu seyn, welches sich bei der sehr großen Hitze in den Retorten gebildet hat, während der bei der Meilerverkohlung erhaltene Theer mehr Paraffin und Brandharze enthält.

Bei der sehr großen Sprödigkeit des Peches läßt sich dasselbe zum Schiffbau auch nicht verwenden.

Holztheer aus der Salzburger Gasanstalt, spec. Gewicht 1,180.

100 Theile Theer gaben bei der trockenen Destillation:

20	Theile	essigsaures Wasser,
10	„	leichtes Holzöl, spec. Gewicht 1,012,
15	„	schweres „ „ 1,022,
45	„	schwarzes Pech,
10	„	Verlust.
100	Theile.	

Die Destillationsproducte sind denjenigen des Linzer Theeres sehr ähnlich, nur ist das Pech etwas weicher und nicht so spröde. Als Schusterpech kann es jedoch ebenfalls nicht verwendet werden, hauptsächlich wegen seines starken Geruches.

Die Reinigung der rohen Holzöle.

Bei der Destillation der Holztheere aus gußeisernen Blasen werden sehr viele Brandharze noch in die Destillationsproducte übergeführt und

Digitized by Google

die erhaltenen Oele verharzen sehr bald durch Sauerstoffaufnahme an der Luft, so daß man bei einer nochmaligen Rectification der Rohöle einen dunklen, dicken, pechähnlichen Satz erhält. Das bei dieser Operation übergehende Holzöl besitzt schon eine hellere Farbe und die ersten Portionen haben ein geringeres spec. Gewicht; sie sind mit Methylalkohol (Holzgeist) gemischt, den man durch wiederholte Rectificationen daraus gewinnen kann. Das später übergehende Oel ist von hellgelber Farbe, welche sich jedoch noch nicht an der Luft hält, sondern nachdunkelt; zuletzt geht ein gelbgrünlich gefärbtes Oel von minder starkem Geruch über. Man erhält von 100 Theilen dieses Rohöles:

25 Theile schwarzen Satz,
70 „ rectificirtes Holzöl, leichtes und schweres,
5 „ Destillationsverlust.

Hierbei ist jedoch zu bemerken, daß nur die Rohöle des niederösterreichischen Holztheeres die so eben beschriebenen Eigenschaften und quantitativen Ausbeuten besitzen, während die von den böhmischen Theeren und die der Gasanstalten nicht so viel satzartige Producte geben.

Der Verfasser reinigte das erhaltene rectificirte Holzöl weiter, indem er es mit 15procentiger Aetznatronlauge behandelte und das von der kreosothaltigen Lauge abgezogene Oel in einer neuen reinen Destillirblase rectificirte. Bei dieser Operation bleibt wiederum ein satzartiger, fettiger Rückstand, circa 40 Proc., welcher dem vorhergehenden ziemlich ähnlich ist. Das hierbei übergehende Oel ist bereits sehr rein, von hellgelber Farbe und nicht zu starkem Geruch. Es enthält jedoch noch Kreosot, welches den Holzölen sehr hartnäckig anhängt, weßhalb man noch eine zweimalige Behandlung mit Aetznatronlauge und wiederholte Rectification vornehmen muß, wobei stets wieder satzähnliche Rückstände in der Destillirblase verbleiben.

Das bei der letzten Rectification gewonnene erste leichte Oel ist vollkommen wasserhell, leicht beweglich, destillirt in einer Glasretorte leicht über und besitzt einen durchdringenden Geruch, ähnlich dem rohen Terpenthinöl, sowie ein sehr großes Lichtbrechungsvermögen; an der Luft färbt sich dasselbe etwas hellgelb.

Das zweite schwerere Oel besitzt eine gelbliche Farbe, ist sehr fettig und hat wenig Geruch. Es riecht angenehm gewürzhaft und hinterläßt auf der Zunge einen beißenden, unerträglichen Geschmack. Der Hauptbestandtheil dieses Oeles scheint Kapnomor zu seyn.

Ich lasse nun die Rectificationen und Fractionirungen nebst Angabe der specifischen Gewichte der einzelnen Rectificate folgen.

Digitized by Google

Das rohe leichte und schwere Holzöl vom niederösterreichischen Holztheer aus Schwarzföhre zeigt, wenn man es vermischt, ein durchschnittliches spec. Gew. von 1,014. Dieses Oel wurde in Quantitäten von acht Centnern auf eine gußeiserne Destillirblase gegeben und der Rectification unterworfen; nach je 25 Pfd. des übergegangenen Rectificates wurde dasselbe auf das specifische Gewicht geprüft, wobei sich folgende Zahlen ergaben:

1.	Destillat von brauner Farbe, spec. Gewicht	0,897	
2.	„ „ gelber „ „	0,915	Je 25 Pfund.
3.	„ „ „ „ „	0,953	
4.	„ „ „ „ „	0,966	
5.	„ „ „ „ „	0,979	
6.	„ „ „ „ „	0,986	
7.	„ „ „ „ „	0,993	Je 50 Pfund.
8.	„ „ „ „ „	0,996	
9.	„ „ „ „ „	0,999	
10.	„ „ „ „ „	1,000	Je 100 Pfund.
11.	„ „ „ „ „	1,014	
12.	„ „ „ „ „	1,025	

Es bleibt außerdem ein salz- und pechartiger Rückstand in der gußeisernen Destillirblase, welcher circa 200 Pfd. beträgt. Die Destillate 1, 2 u. 3 enthalten noch ziemlich viel Holzessigsäure, welche man entweder durch Neutralisation mit kohlensaurem Kali oder mit 15procentiger Aetznatronlauge entfernen kann. Letzteres ist natürlich viel billiger. Beim Neutralisiren mit kohlensaurem Kali färbt die sich abscheidende Flüssigkeit sich röthlich, später wird sie wieder gelb und das obenauf schwimmende Oel nimmt nach und nach eine gelbbraune Farbe an.

Nach Behandlung der drei ersten Portionen des Rectificates mit 15procentiger Aetznatronlauge, Abziehen des Gesättigten und Rectification des Oeles, erhielt ich folgendes Resultat:

1.	Rectificat, specifisches Gewicht	0,853
2.	„ „ „	0,915
3.	„ „ „	0,953
4.	„ „ „	0,966
5.	„ „ „	0,988
6.	„ „ „	1,014
7.	„ „ „	1,020
8.	„ „ „	1,025

Es bleibt auch hierbei ein dicker, salzähnlicher, pechiger Rückstand, der circa 30 Proc. beträgt.

Das erste Rectificat von 0,853 spec. Gewicht wurde wiederholt mit Aetznatronlauge zur Entfernung des Kreosotes und hierauf mit concen-

Digitized by Google

trirter englischer Schwefelsäure behandelt, gut gewaschen und dann in einer tubulirten Glasretorte rectificirt. Die einzelnen Rectificate hatten folgendes spec. Gewicht:

1.	wasserhell,	0,820	specifisches	Gewicht
2.	wasserhell,	0,828	„	„
3.	gelblich,	0,833	„	„
4.	gelb,	0,838	„	„
5.	deßgl.	0,843	„	„

Die gewonnenen Oele wurden alsdann wieder mit Aetznatronlauge und Schwefelsäure behandelt, gewaschen und nach und nach fünf Rectificationen unterworfen. Bei der fünften Rectification zeigten sich folgende Siedepunkte und spec. Gewichte des Oeles:

zwischen	47 und 52° Cels.	specifisches	Gewicht	0,660
„	52 und 57° Cels.	„	„	0,700
„	57 und 60° Cels.	„	„	0,750
„	60 und 70° Cels.	„	„	0,800
„	70 und 80° Cels.	„	„	0,850

Die nachfolgenden Rectificate 2, 3 bis 8 von 0,915 bis 1,025 spec. Gewicht wurden auf gleiche Weise behandelt und rectificirt, wobei sich kleine Mengen Oel von den niederen Siedepunkten ergaben, welche den vorhergehenden zugegeben wurden. Es ist noch zu bemerken, daß bei jeder Rectification ein dunkel gefärbter satzartiger Rückstand in der Retorte verblieb. Es stellten sich außer obigen Siedepunkten noch folgende heraus:

zwischen	80 und 90° Cels.	ein Oel	von 0,902	spec.	Gewicht
„	90 und 100° Cels.	„ „	von 0,935		„
„	100 und 120° Cels.	„ „	von 0,950		„
„	120 und 140° Cels.	„ „	von 0,965		„
„	140 und 160° Cels.	„ „	von 0,975		„
„	160 und 185° Cels.	„ „	von 0,985		„

Die Feststellung der Siedepunkte und spec. Gewichte der einzelnen in obigen Siedepunkten enthaltenen Kohlenwasserstoffe und ihrer chemischen Zusammensetzung wird der Verfasser später veröffentlichen.

Digitized by Google

LXXX.

Ueber die Darstellung von Alkohol aus Leuchtgas.

Das industrielle Publicum interessirte sich eine Zeit lang sehr für einen Proceß der Darstellung von Alkohol mittelst Leuchtgas zu sehr billigem Preise (25 Fr. per Hektoliter); von dem auf diesem Wege erzeugten Alkohol wurde ein Liter als eine der Hauptmerkwürdigkeiten der letzten Londoner Industrie-Ausstellung erwähnt.[63] Einige französische und andere Zeitschriften brachten sogar die Mittheilung, daß eine solche Alkoholfabrik zu St. Quentin im Gange sey, in welcher auf der einen Seite des angewendeten Apparats die Steinkohle aufgegeben werde, während auf der anderen Seite der fertige Alkohol abfließe.

Dieß sind nun allerdings starke Uebertreibungen gewisser Resultate, welche eine in St. Quentin zur Ausbeutung eines dem technischen Chemiker Cotelle ertheilten Patents[64] zusammengetretene Gesellschaft erhalten hat. Dieses Patent basirt auf dem Versuche, mittelst dessen Berthelot schon i. J. 1855 die künstliche Darstellung von Alkohol gelang, indem er ölbildendes Gas, C^4H^4, von Schwefelsäure absorbiren ließ und es dadurch in Aethylschwefelsäure (Weinschwefelsäure), also in eine Verbindung verwandelte, welche sich mittelst längst bekannter Processe in Alkohol umsetzen läßt.

Cotelle wendet bei seinem Verfahren Leuchtgas an, welches bekanntlich 4 bis 12 Proc. ölbildendes Gas enthält. Er scheidet letzteres durch Schwefelsäure aus dem Leuchtgase ab, so daß ein zum Heizen ganz gut geeignetes Gasgemisch von C^2H^4, CO, H ꝛc. zurückbleibt und das Rohmaterial sehr wenig kostet, namentlich wenn die Fabrication auf den Gruben, beziehungsweise den Verkohkungsplätzen, stattfindet, so daß das aus den Kohksöfen entweichende Gas verwerthet werden kann.

Zur Erzeugung von 1 Hektoliter 90procentigen Alkohols gebraucht Cotelle nicht mehr als 40 Kubikmeter ölbildendes Gas, welche Menge etwa 2 Tonnen der zu St. Quentin angewendeten nordfranzösischen Kohle entspricht.

Die Schwierigkeit liegt aber nicht allein in der Darstellung von C^4H^4; es ist außerdem noch ein bedeutendes Quantum von concentrirter

---

63 Eine Notiz über dieses Verfahren von Payen wurde im polytechn. Journal Bd. CLXVII S. 236 mitgetheilt.

64 Das Patent, welches sich Alph. Cotelle in St. Quentin auf sein Verfahren in England ertheilen ließ, wurde im Mechanics' Magazine vom 8. April 1864 veröffentlicht.

Digitized by Google

Schwefelsäure erforderlich (10 Theile Schwefelsäurehydrat auf 1 Theil Alkohol). Vor der Anwendung zeigt die Säure 66° Baumé, nach ihrer Benutzung nur 20 bis 25°. Sie muß dann, um zu einem neuen Processe dienen zu können, entweder wieder concentrirt oder aber in ihrem verdünnten Zustande anderweitig verwerthet werden. Demnach sind entweder Concentrationsapparate oder Bleikammern erforderlich, denn zur Erzeugung von 1 Hektoliter Alkohol sind 1500 Kilogr. Schwefelsäure von 66° Baumé erforderlich.

So tritt uns eine Reihe von Schwierigkeiten entgegen, welche bis jetzt noch nicht überwunden sind, aber täglich mehr schwinden. Uebrigens ist Cotelle's Verfahren sehr interessant und wir wollen dasselbe kurz beschreiben. Das Gas wird zunächst von Schwefelwasserstoff und Ammoniak befreit und über concentrirter Schwefelsäure getrocknet, darauf mittelst eines Aspirators durch einen verticalen Cylinder von Glas oder Steinzeug gesogen, der mit fein durchlöcherten Scheidern versehen ist, durch welche die zur Auflösung oder Absorption des ölbildenden Gases bestimmte Schwefelsäure in fein zertheiltem Zustande hindurchfließt und dabei das Gas aufnimmt. Die Absorption findet sehr langsam statt, so daß an vierzig Siebböden oder Scheider nöthig sind, um die Säure hinlänglich zu vertheilen und mit dem $C^4 H^4$ zu sättigen.

Die auf diese Weise erhaltene Aethylschwefelsäure wird mit dem Fünffachen ihres Volums Wasser versetzt und in diesem verdünnten Zustande der Wirkung eines Dampfstromes unterworfen, welcher das alkoholische Product in die Condensationsgefäße überführt. Die in denselben verdichtete alkoholische Flüssigkeit wird zur Entfernung jeder Spur von etwa mit übergegangener Schwefelsäure nochmals über etwas Kalk destillirt und dann zu Alkohol von 90° rectificirt.

Der bei diesem Verfahren erhaltene Rückstand besteht, wie schon erwähnt, aus Schwefelsäure von 20 bis 25° Baumé und einem Gasgemisch, dessen Zusammensetzung der des aus gewöhnlicher Steinkohle erhaltenen Gases, minus Schwefelwasserstoff, Ammoniak und ölbildendes Gas, entspricht. Dieses Gasgemisch läßt sich mit Vortheil als Brennmaterial benutzen. [65] (American Journal of science.)

---

[65] Wie man aus Vorstehendem ersieht, ist die Alkoholdarstellung aus Steinkohlengas ein sehr kostspieliger Proceß und der resultirende Alkohol höchst unrein. A. d. Red.

Digitized by Google

Miscellen.

Ueber ein neues System von Schraubengewinden; von Carl Karmarsch.

Für größere und gröbere Schrauben ist bekanntlich in den englischen und manchen anderen Maschinenfabriken ein übereinstimmendes System von Gewinden angenommen, wornach sowohl die Gestalt des dreieckigen Gewindganges, als die Anzahl der Gänge auf bestimmter Länge festgesetzt ist. Die Annehmlichkeiten und Vortheile, welche hieraus entstehen, haben Hrn. Conrad Bube, Mechaniker in Hannover, veranlaßt, für Schrauben von kleineren Abmessungen eine Reihe von Original-Backenbohrern zu entwerfen und anzufertigen, deren Gewinde schön und gut geformt, dabei in praktisch zweckmäßiger Weise abgestuft sind und zugleich den Vortheil gewähren, daß die Ganghöhen wie die Durchmesser in ein genau bestimmtes einfaches Verhältniß zum Metermaaße gebracht wurden. Zur Zeit enthält dieses System fünf verschiedene Dicken und für jede Dicke zwei verschiedene Schraubengewinde (das eine doppelt so fein als das andere), so daß der Satz Backenbohrer aus 10 Stück besteht, wie folgt:

Durchmesser der Schrauben, Millimeter	Anzahl der Gänge auf 1 Centimeter Länge
4	12 und 24
5	10 „ 20
6	9 „ 18
8	8 „ 16
10	6 „ 12

Mit diesem Sortimente wird man, wie angenommen werden darf, für alle gewöhnlichen Fälle ausreichen, wo Schrauben von nicht mehr als 10 Millimeter (etwa 0,4 Zoll) Dicke erfordert werden, und die allmähliche Verbreitung desselben in den Werkstätten wäre geeignet, der dort fast allgemein rücksichtlich dieses Gegenstandes herrschenden Unordnung und Verwirrung abzuhelfen.

Die Original-Backenbohrer, welche Hr. Bube für verhältnißmäßig billigen Preis zu liefern bereit ist, sind — wie ich mich zu überzeugen Gelegenheit hatte — mit vorzüglicher Sorgfalt gearbeitet. (Monatsblatt des hannoverschen Gewerbevereins, 1864, Nr. 11 und 12.)

Ueber die Blandin'sche Schmiervorrichtung für Maschinenwellen.

Ueber diese Schmiervorrichtung, welche unter dem Namen des Verkäufers (der Firma: Carl Gessert in Elberfeld) im polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 93 nach einer beigegebenen Abbildung beschrieben wurde, hat die Redaction des „Monatsblatts des hannoverschen Gewerbevereins" Erkundigungen an solchen Stellen eingezogen, wo man diesen Apparat bereits benutzt und theilt im Nachstehenden die Ergebnisse ihrer Forschungen mit:

„Während des Gebrauches erfordert der Apparat nur spärliche Aufsicht, indem man alle acht Tage mit den Fingern oder einem passenden Spatel das Fett in dem Gefäße niederzudrücken bemüht seyn muß, um hohle Räume zu beseitigen. Eventuell wird etwas Fett nachzufüllen seyn.

Die Wirkungsart dieses Apparates wird verschiedentlich unter Bezugnahme auf Luftdruckwirkung u. s. w. erklärt. Ohne uns auf diese unsicheren Erklärungen einzulassen, können wir glaubhaft bestätigen, daß damit außerordentliche Ersparnisse im Schmiermaterial auch bereits hier (in Hannover) in mehreren Fabrik-Etablissements erreicht wurden. Die Zeit der hiesigen Versuche war bisher nicht ausreichend, um die Resultate in endgültigen Zahlen vorführen zu können; es möge daher nur erwähnt seyn, daß Versuche, welche in Borsig's Eisenwerk zu Moabit bei Berlin angestellt wurden, ergaben:

1) Bei einem Ventilator mit 11 — 1200 Umdrehungen per Minute stellte sich der

Digitized by Google

Schmierverbrauch bei diesem Apparate im Verhältniß zu der früheren Oelschmierung dem Gewichte nach heraus wie 10 zu 318,75.

2) Bei der Transmission der Drehwerkstatt stellte sich jener Verbrauch wie 319 zu 1760, welches Verhältniß sich jedoch später insofern noch viel günstiger gestalten wird, als die fragliche Schmiere kaum zur Hälfte consumirt war.
3) Bei einem Kollergang in der Ziegelfabrik fand man das Verbrauchsverhältniß wie 11,3 zu 127,5, wobei ebenfalls mehr als die Hälfte der Blandin'schen Schmiere noch nicht verbraucht war.
4) Bei einer 300pferdekräftigen Dampfmaschine, deren Schwungradwelle 14 Zoll im Durchmesser hält und mit nahezu 65,000 Pfund belastet ist, bewährte sich der fragliche Schmierapparat vortrefflich, ohne daß das Verbrauchsquantum näher constatirt wurde.

Andererseits wird in der deutschen illustrirten Gewerbezeitung angeführt, „daß zum Schmieren der Achsen eines Ventilators, der innerhalb einer gewissen Zeit 100 Loth Baumöl consumirte, für denselben Zeitraum 3,8 Loth der Blandin'schen Schmiermasse genügte, welches Ersparniß dem Geldwerthe nach auf 93 Proc. sich beläuft; ähnlich günstige Resultate sind mehrfach constatirt."

Das zu diesem Schmierapparat verwendbare Original-Schmiermaterial wird als „Huile d'olives de Malaga sous la forme concrète frigorique" bezeichnet. Dasselbe besitzt offenbar eine große Schmierfähigkeit und läßt sich, wie alle Mischungen von organischen Stoffen, in seiner Zusammensetzung durch Analysen nicht leicht und sicher erkennen. Es scheint indeß, daß man auch andere Mischungen von Talg und gutem Oel in Anwendung bringen kann, um ähnliche günstige Resultate zu erhalten, sobald nur die richtige Consistenz der Masse getroffen wird.

Nach einem uns vorliegenden Preiscourante wird die Originalschmiere von Gebr. Heucken u. Comp. in Aachen zu 275 Francs per 100 Kil., d. i. 11 Sgr. per Zollpfund, verkauft, während man dieselbe aus Berlin für 10 Sgr. das Pfund beziehen kann.

Der Klempnermeister B. Rühmkorff in Hannover (Schillerstraße Nr. 23) liefert solche Apparate zu sehr mäßigem Preise und dazu geeignete bewährte Schmiere, wovon das Pfund 7½ Groschen kostet." (Monatsblatt des hannoverschen Gewerbevereins, 1864, Nr. 9 und 10.)

Nach der im vorhergehenden Heft dieses Journals S. 243 mitgetheilten Untersuchung von Dr. R. Hoffmann besteht das Material zum Füllen der Blandin'schen Vorrichtung, das sogenannte „Olivenöl von Malaga in fester kalter Form" in 100 Gewichtstheilen aus: 65 Theilen reinem Fett, 11 Theilen wasserfreier Seife und 24 Theilen Wasser. Die Red. d. p. J.

Ueber die Anwendung von Stahl bei Locomobilen.

Hierüber sagt das Mechanics' Magazine, nachdem es bemerkt, daß die hauptsächlichsten der Abnutzung unterliegenden Theile der Borsig'schen Locomotive auf der Weltausstellung in London 1862 aus Stahl waren, dasselbe sollte man nachahmen bei den Locomobilen, da die beste Locomobile sich am meisten der Locomotive nähert. Einige Fabrikanten von Straßenlocomotiven haben Kessel aus Stahlblech angewendet; außerdem läßt sich wenig von der Anwendung des Stahls bei landwirthschaftlichen Maschinen sagen. Und doch sollten die landwirthschaftlichen Maschinenbauer jetzt am allermeisten von der Anwendbarkeit des Stahls überzeugt seyn, nachdem die Anwendung von Stahl zu den Seiten des Dampfpfluges die Dampfcultur überhaupt sehr praktisch gemacht. Die Reduction des Gewichts um wenigstens ⅓ würde bei Locomobilen und Straßenlocomotiven von ungeheurer Wichtigkeit seyn; dasselbe würde bei den Dampfpflügen der Fall seyn. Eine Locomobile, deren Haupttheile aus Stahl wären, würde freilich theurer werden; allein dieses compensirt sich wieder dadurch, daß alle Bewegungsmechanismen leichter werden, also zu ihrer eigenen Bewegung weniger Kraft absorbirt, sohin der Effect vergrößert würde. Noch mehr würde der Preis compensirt durch Anwendung von Feuerbüchsen aus Stahl und von Feuerröhren aus Stahl. Die Seiten der Feuerbüchsen brauchten, von Stahl gemacht, bloß halb so dick

Digitized by Google

zu seyn, wie die jetzigen schmiedeeisernen und hätten doch die doppelte Festigkeit; dadurch wird aber die Hitze noch einmal so schnell in das Wasser geführt, was eine bedeutende Brennmaterialersparniß erzielt. Diese Brennmaterialersparniß wird noch vermehrt durch die Feuerröhren aus Stahl, indem dieselben die Hitze der Gase, welche sie durchströmen, mehr absorbiren, so daß die Gase kälter in die Rauchkammer kommen. (Berggeist, 1865, Nr. 10.)

Ueber Krupp's Gußstahl-Fabrik.

Die bereits vollendeten und noch im Baue befindlichen Anlagen des berühmten Gußstahl-Fabrikanten in Essen bedecken eine Grundfläche von 700 preußischen Morgen. Ohne Hinzurechnung der in den in neuester Zeit von Krupp acquirirten Erz- und Kohlenminen verwendeten Bergleute beschäftigt Krupp gegenwärtig (September 1864) gegen 8000 Arbeiter, für welche der Arbeitslohn alle 14 Tage, als Auszahlungs-Periode, nicht weniger als 80,000 Thaler beträgt. Als Motoren sind 75 Dampfmaschinen von der kleinsten bis zu einer Größe von 1000 Pferdekräften vorhanden, welche zusammen eine Kraft von 3- bis 4000 Pferden liefern. Der hierzu nöthige Dampf, durchgehends von 56 Pfund oder nahe 4 Atmosphären effectiver Spannung, wird in 150 Dampfkesseln, in der Regel von 7 Fuß Durchmesser und 25 Fuß Länge, nach Cornwall'schem System erzeugt; sie verdampfen binnen 24 Stunden bei einem Kohlenaufwande von 12,000 Centner nicht weniger als 170,000 Kubikfuß Wasser. Von der Unzahl der vorhandenen Essen oder Schornsteine besitzt der größte, bei einer lichten Weite von 30 Fuß am untern und 12 Fuß am obern Theil, eine Höhe von 240 Fuß.

Die Schmiedearbeiten, auf welche in diesem Etablissement der größte Werth gelegt wird, werden durch 35 Dampfhammer von 1 bis 1000 Centner Gewicht ausgeführt. Dieser letztere Hammer, jetzt der größte der Welt, hat einen Hub von 10 Fuß und sein Fundament oder Chabotte soll aus der enormen Masse von 30,000 Centner Gußeisen bestehen. Bei meiner Anwesenheit wurde eben ein Gußstahlblock von 400 Centner mit diesem Hammer ausgeschmiedet, wobei ein nebenstehender, sehr sinnreich construirter Dampfkrahn die nöthigen Bewegungen und Wendungen des Stahlblockes vermittelte. Man kann sich schwer einen Begriff von der Wirkung eines Schlages dieses Ungethümes von einem Hammer machen; in einer Entfernung von mehreren hundert Klaftern, in welcher sich das Krupp'sche Wohnhaus befindet, macht jeder Schlag den Eindruck eines abgefeuerten Schusses aus einer Kanone größten Kalibers in weiter Entfernung, und so wie sonst der Schall auf den Blitz, so folgt hier ungefähr eine Secunde später nach dem Schalle eine durch den Boden fortgepflanzte Erschütterung, welche alle Fenster des Hauses erdröhnen macht. Daß durch solche Schläge auch die größten Gußstahlblöcke durch und durch bis in das Innerste verdichtet und bearbeitet werden können, wird man leicht begreiflich finden, und es liegt wohl das Geheimniß für die Prosperität und staunenswerthe Leistungsfähigkeit dieser Fabrik größtentheils mit in den ungeheuren Mitteln, welche derselben zu Gebote stehen; so wird z. B. das Anlage-Capital dieses Dampfhammers allein auf 600,000 Thlr. angeschlagen.

Einige Tage vor meiner Ankunft wurde in dieser Fabrik für einen 300 Centner schweren Dampfhammer eine Chabotte aus Eisen, und zwar in einem Stücke, im Gewichte von 4000 Centnern gegossen, und man war eben damit beschäftigt, dieses schwerste Gußstück, welches in der Fabrik jemals aus Cupolöfen gegossen worden, mittelst Winden und Flaschenzügen auf seinen Platz zu bringen. Es war dieß übrigens der zweite Guß, nachdem sich der erste beim Erkalten in zwei Theile gespalten hatte. Zur Bearbeitung der geschmiedeten Gußstahlstücke, sowie der Kanonen, welche jetzt in großer Zahl für alle Theile der Welt mit den neuesten Verbesserungen erzeugt werden, sind über 300 Werkzeugmaschinen von der kleinsten bis zur größten Gattung vorhanden. Die neugebaute Werkstätte, eine der größten, welche ich je gesehen, wurde eben montirt und eingerichtet. Unter Anderem wurde ein Laufkrahn von 70 Fuß Spannweite nach der Breite der Werkstätte aufgestellt, welcher Lasten von 1500 Centner mit aller Sicherheit zu heben und weiter zu bewegen vermag.

Zur Erzeugung des Gußstahls sind in der sehr ausgedehnten und äußerst zweck-

Digitized by Google

mäßig eingerichteten Gußhütte 240 Schmelzöfen zur Aufnahme der Schmelztiegel, die ungeachtet ihrer außerordentlich großen Feuerfestigkeit dennoch nach jedem Gusse erneuert werden, aufgestellt. Während meiner Anwesenheit wurde eben der Block für eine nach Japan bestimmte Gußstahlkanone von 400 Centnern gegossen. Es wurde mir die Gelegenheit geboten, diesem Gusse von einem Emporium aus, und zwar um gegen die ungeheure Hitze, welche während des Gusses in der Hütte stattfindet, geschützt zu seyn, hinter Glasfenstern beiwohnen zu können.

Ich verfolgte dabei mit der gespanntesten Aufmerksamkeit die Manöver, welche die hierzu bestimmte, gut eingeschulte Brigade von 800 Mann nach Commando, wie Soldaten auf dem Exercirplatze, mit einer staunenswerthen Präcision ausführte. Dieses rechtzeitige, bis auf die Secunde genaue Zusammenwirken dieser 800 Arbeiter — deren Zahl bei noch größeren Güssen bis 1000 vermehrt wird — ist um so höher anzuschlagen und um so wichtiger, als gerade davon das Gelingen des ganzen Gusses abhängt. Die Anstrengung und Erschöpfung der Arbeiter ist aber bei dieser ungeheuren Hitze so groß, daß ihnen nach jedem solchen kaum 10 Minuten dauernden Gusse eine Erholungs- oder Ruhezeit von zwei Stunden gegeben wird.

Die größte Gußstahlkanone, welche aus diesem Etablissement hervorgegangen, hatte ein Gewicht von 500 Centnern, war in der Seele 11 Zoll, und für Kugeln von 600 Pfund bestimmt; sie war für Rußland bestellt.

Im Jahre 1853 wurden 25 Millionen Pfund (250,000 Centner) Gußstahl erzeugt; in der ersten Hälfte des laufenden Jahres 1864 betrug diese Erzeugung bereits schon 18 Millionen Pfund.

Nebst den vielen übrigen Arbeiten werden gegenwärtig täglich 120 Locomotiv-Tyres fertig und versendet, wovon ⅓ nach England und den englischen Colonien geht. Zum leichteren Verkehr und zur Bewegung der verschiedenen Materialien läuft mitten durch das Etablissement eine Eisenbahn, auf welcher fortwährend zwei Locomotiven verkehren.

Dieses weltberühmte Etablissement ist außerdem für den Verkehr äußerst günstig gelegen, indem zwei Haupt-Eisenbahnen, nämlich die Cöln-Mindener und die Bergisch-Märkische Bahn, ganz nahe vorbeigehen, während es jetzt im Plane ist, auch noch eine dritte, nämlich die Rheinische Bahn, in dieser Richtung zu verlängern.

Erwähnen will ich noch, daß der Verbrauch an Leuchtgas in den Wintertagen zu 200,000 Kubikfuß in 24 Stunden beziffert wird. Ich übergehe die vielerlei großartigen Humanitäts-Anstalten, wie Brodbäckerei, Menagen, Casernen für die unverheiratheten Arbeiter u. s. w., welche sich bei den colonieartigen Anlagen befinden. Hofrath Ritter v. Burg. (Aus einem Vortrage desselben in der Wochenversammlung des nieder-österreichischen Gewerbevereins vom 18. November 1864.)

Verfahren um Zink schwarz zu färben; von Dr. Dullo in Berlin.

Die künstlerisch schönen Arbeiten, die jetzt so mannichfach aus Zink gegossen werden, seyen es Statuen, Statuetten oder architektonischer Schmuck, werden entweder broncirt oder mit weißer Oelfarbe bestrichen. Das eine wie das andere ist nicht immer ausreichend, da mitunter, namentlich bei Statuen, auch eine schwarze Farbe verlangt wird. Man könnte zwar ohne weiteres dieselben mit schwarzer Oelfarbe bestreichen, indessen man vermeidet den Anstrich gern, und nimmt nur dann zu diesem Mittel seine Zuflucht, wenn man sich nicht anders helfen kann. Ein schönes glänzendes Schwarz erhält man, wenn man Antimonchlorür in Alkohol löst, einige Tropfen Salzsäure hinzusetzt, und zwar auf ein Quart Alkohol 6 Loth Antimonchlorür und 4 Loth Salzsäure, und mit dieser Lösung die Statue mittelst eines Pinsels oder einer Bürste schnell benetzt. Das Zink wird sofort schwarz. Die erste aufgetragene Lösung wird sofort mit Lappen abgewischt, weil sie noch nicht eine gleichmäßige Färbung bewirkt hat, und noch einmal die Lösung aufgetragen. Diese läßt man trocknen, und zwar so schnell wie möglich am warmen Ort. Ist die Statue trocken, so färbt das Antimon nicht mehr ab, und man reibt die Statue nunmehr mit Oel ab; am besten wählt man trocknendes Oel. Dieses Abreiben mit Oel wiederholt man 2 bis 3mal, nur mit der Vorsicht, daß nirgends Tropfen des Oels antrocknen. Dadurch erhält die Statue

Digitized by Google

eine sehr intensiv schwarze Farbe und schönen Glanz. Das Antrocknen des metallischen Antimons muß man deßhalb beeilen, weil sich sonst bald weißes Antimonoxyd an der Luft bildet, welche Bildung durch den dünnen Ueberzug mit Oel unmöglich wird. Zur Verdünnung des Antimonchlorürs wendet man deßhalb Alkohol an, weil derselbe schneller trocknet, und auch weil man sehr wenig Salzsäure hinzuzufügen braucht, um die Ausscheidung von basischem Antimonchlorür (Algaroth-Pulver) zu verhindern. Nimmt man statt Alkohol Wasser, so muß man viel Salzsäure anwenden, und wenn man dann mit dieser Lösung die Zinkstatue bestreicht, so bildet sich natürlich auch viel Chlorzink, das nicht trocknet. Der Ueberzug von Antimon darf unter allen Umständen nur sehr dünn seyn, denn nur dann haftet er fest, und sieht schön aus. (Deutsche illustrirte Gewerbe-Zeitung.)

Neues Reinigungsmittel des Wassers.

Nach Armengaud's Génie industriel hat sich Bergrath Prof. Scheerer in Freiberg kürzlich in Frankreich ein Verfahren zum Reinigen des Wassers patentiren lassen, nach welchem die im Wasser enthaltenen organischen Stoffe und anderen Unreinigkeiten durch eine Lösung von neutralem schwefelsaurem Eisenoxyd niedergeschlagen werden. Die Menge der zuzusetzenden Lösung hängt von der Reinheit des Wassers ab und ist durch Versuche zu ermitteln, welche, wenn die Reinheit des Wassers variirt, von Zeit zu Zeit zu wiederholen sind. Bald nachdem das schwefelsaure Salz zugesetzt worden ist, zersetzt es sich und bildet ein in Wasser unlösliches basisches Salz, das gleichzeitig mit den Unreinigkeiten des Wassers zu Boden fällt.

Ueber die Anwendbarkeit der Anilinfarben für die Oelmalerei; von A. Fleischer in Neisse.

Im 1. Novemberheft 1864 (Bd. CLXXIV S. 245) dieses Journals ist ein Verfahren von Prof. V. Kletzinsky mitgetheilt, um die Anilinfarben für die Oelmalerei zu fixiren. Hierzu bemerke ich Folgendes:

Wird eine concentrirte alkoholische Lösung von Fuchsin mit Dammarlack und Zinkweiß zusammengerieben, so erhält man eine rothe Körperfarbe, welche sich zum Druck auf Gewebe sehr gut eignet, und dem Licht ausgesetzt auch sehr lange die rothe Farbe in derselben Intensität behält. Wird aber statt Dammarlack eine Mischung von diesem mit Oelfirniß, oder bloß Oelfirniß angewendet, so verlieren mit solcher Farbe bedruckte Gewebe schon beim bloßen Hängen im dunkeln Zimmer an Intensität der Farbe und werden dem Licht ausgesetzt sehr rasch fast ganz weiß, auch dann wenn der Firniß bei der Exposition schon getrocknet war. Selbst im verschlossenen Gefäß verschwindet bei längerem Stehen der Masse allmählich die Farbe. Es dürfte also nicht die geringe Lichtbeständigkeit des Fuchsins, sondern die rasche Zersetzung desselben bei Gegenwart von Firniß eine Verwendung in der Oelmalerei verhindern.

Ueber Verfälschung der Cacaobutter und deren Erkennung. [66]

Die Cacaobutter (das Cacaoöl), die vielfach zu feinen Pomaden, zur Bereitung von Cacaoseife, in der Conditorei u. s. w. Verwendung findet, wird am häufigsten durch Nierentalg von jungen Rindern verfälscht, welcher sehr weiß, geruch- und ge-

[66] Man vergleiche über denselben Gegenstand die Notiz von Dr. Björklund im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 399.

Digitized by Google

schmacklos, nur halb so theuer als Cacaobutter ist und durch seinen Zusatz die Eigenschaften der Cacaobutter nicht merklich ändert. Zur Prüfung der letzteren empfiehlt nun Dr. Hager in der von ihm herausgegebenen pharm. Centralhalle ½ Grm. Cacaobutter mit circa 3 Grm. Anilin in einem Reagensglase unter gelindem Umrühren zu erwärmen. Die Cacaobutter schmilzt und bildet mit dem Anilin eine klare Lösung; nach einer (bei 12½ bis 15° Cels.) oder nach zwei Stunden (bei 15 bis 20° Cels. Zimmerwärme) bildet die reine Cacaobutter eine klare, flüssige, auf dem Anilin schwimmende Schicht, welche beim Hin- und Herschwenken nichts Körniges absetzt; enthielt dieselbe Talg, so zeigen sich an den Wandungen des Glases krystallinisch-körnige Aussonderungen. Diese Probe ist sicher und gibt weniger als 10 Procent Talgzusatz noch an. Die reine Cacaobutter erstarrt erst nach 5 bis 15 Stunden; enthielt sie Stearinsäure, so erstarrt die Lösung zu einer krystallinisch-starren Masse; niemals jedoch, selbst beim Flüssigbleiben nicht, scheidet sich die Butter als Schicht oben ausschwimmend, ab. Paraffinhaltige Cacaobutter bildet nach dem Hinstellen eine starre Schicht, oder bei geringem Paraffinzusatze ähnliche körnige Absonderungen wie bei einer Verfälschung mit Nierentalg; diese Ausscheidungen treten deutlicher hervor, wenn man das Ganze mit 2 bis 3 Volumen absolutem Alkohol schüttelt, wobei in der Ruhe ein Haufwerk von krystallinischen Aussonderungen sich absetzt.

Ueber ein Verfahren, frisches Fleisch selbst in den Tropen und für lange Seereisen zu conserviren; nach Dr. Busch in Rio Janeiro.

Auf nachstehend angedeutete Weise soll sich, nach dem oben Genannten, frisches knochenfreies Fleisch selbst in den Tropen und auf lang andauernden Seereisen in seiner Frische conserviren lassen.

Frisches, knochenfreies Fleisch wird einige Minuten lang in kochendes Wasser eingetaucht, um den Eiweißstoß gerinnen zu lassen, worauf es im Luftzuge lufttrocken gemacht wird; hierauf wird das lufttrockene Fleisch in einem zweckmäßig construirten Apparate vorsichtig den Dämpfen von schwefliger Säure ausgesetzt, so daß das Fleisch von diesem Gase durchdrungen wird; hierauf wird dasselbe mit einer Leimgallerte überzogen und für längere Seereisen zuletzt noch in schmelzenden Rindertalg eingetaucht, wodurch es sich mit einer Schicht Fett bedeckt, welches erstarrt, die Oberfläche des Fleisches gegen das Eindringen der atmosphärischen Luft schützt und auf diese Weise vor dem Verderben bewahrt; das so präparirte Fleisch wird nun sorgfältig verpackt und erhält sich unverändert frisch. Nach obigen Mittheilungen sind in Porto Allegre von einer Commission so präparirte Fleischstücke nach einem Vierteljahre untersucht und dabei für ausgezeichnet gut befunden worden. (Elsner's chemisch-technische Mittheilungen des Jahres 1863—64. S. 64.)

Die Leichenbestattung in englischen Städten.

Der Bericht des Ingenieurs de Freycinet „über Mittel gegen die nachtheiligen Einflüsse einzelner Fabriken und Gewerbe auf die Gesundheit der Menschen" enthält in diesem Betreff folgendes:

Smith'sche Gesundheitssärge. — In den englischen Städten dauert die Aufbewahrung der Leichen zuweilen bei den unteren Classen zehn Tage und länger. Um den daraus hervorgehenden Uebelständen zu begegnen, hat man neben anderen Verfahren neue Särge erfunden, die sogenannten Smith'schen patentirten Gesundheitssärge,[67] deren Gebrauch neuerdings eine gewisse Ausdehnung erlangt hat und welche

---

[67] In London und Manchester hat sich eine Gesellschaft (Patent Sanitary Coffin Comp.) zur Verbreitung der verbesserten Särge gebildet, welche Filialen in Sheffield und anderen Städten hat.

Digitized by Google

auch mit einigem Vortheil in anderen Ländern bei ansteckenden Krankheiten angewendet werden könnten. Diese Apparate, welche aus dünnem galvanisirtem Blech bestehen, haben am Deckel über dem Gesicht des Todten eine verglaste Oeffnung und ein kleines Rohr, welches im Innern in eine durchbrochene Büchse mündet, die mit Kohle und Desinfectionspulver gefüllt ist. Die bei der Zersetzung entstehenden Gase gehen durch die Büchse, in welcher sie vor ihrem Austritt gereinigt werden. Der Leichnam kann so mehrere Tage aufbewahrt werden, ohne daß man behindert ist, das Gesicht desselben zu sehen.

Kirchhöfe, welche die Kirchen inmitten der Stadt umgeben. — Diese Kirchhöfe erzeugen eine Verderbniß, welche um so gefährlicher ist, als die Anhäufung der Leichen hier die gewöhnlichen Verhältnisse weit übersteigt. Um die Emanationen zu verhindern, hat man doppelte Särge vorgeschlagen, einen hölzernen für den Leichnam und einen anderen aus Sandstein (grès), in welchem der erstere mit einer Holzkohlenschicht eingeschlossen wird. [68] Man meint, daß durch dieses Mittel, nach den bei Thierkörpern in den Laboratorien erhaltenen Resultaten, alle organischen Gase absorbirt werden. Wir müssen hinzufügen, daß das Gewicht und der schwierige Transport dieser Särge die Anwendung derselben bis jetzt erschwert hat. [69] In mehreren Städten sind praktischere Mittel angewendet worden. Zu London hat man in allen den Kirchhöfen, in welchen die Beerdigung nicht mehr gestattet ist, die Erde festgestampft und mit dickem Rasen bedeckt. Dr. Letheby hatte unter Anderem gerathen, auf die Särge eine starke Holzkohlenschicht zu streuen, man hat aber davon Abstand genommen. Zu Birmingham verbreitete der Kirchhof von St. Philipp solche Gerüche, daß man ihn mit Kalk und an einzelnen Stellen mit Chlorkalk bedeckte. Zu Manchester wendet man ziemlich häufig Holzkohle an, namentlich auf dem Kirchhofe von Grosvenor Square; im Augenblicke der Beerdigung wird die Kohle auf den Sarg gestreut. Ohne Zweifel lassen sich diese Vorkehrungen in einigen Fällen mit Vortheil auch auf die außerhalb der Stadt gelegenen Kirchhöfe anwenden.

Die Anhäufung der Leichen in den städtischen Kirchhöfen ist so bedeutend, daß selbst die offenen Gräber nicht ohne Gefahr sind. „Die Kohlensäure imprägnirt hier den Boden so, wie in manchen Landstrichen das Wasser," sagt Dr. Playfair, so daß, wenn neben einem frischen Grabe ein neues gegraben wird, jenes Gas sehr schnell durch die Wände tritt und das Grab ausfüllt. In einigen Fällen wendete man Kalk an, welcher vor Niederlassung des Sarges ausgebreitet wird. Gewöhnlich beschränkt man sich darauf, in den als gefährlich bekannten Orten das Grab mehrere Stunden und selbst den ganzen Tag im Voraus zu öffnen, um der Gasentwickelung Zeit zu lassen und sie abzuschwächen. Außerdem trägt man Sorge, sich über die Beschaffenheit der Atmosphäre zu versichern, ehe man hinuntersteigt.

Kirchengrüfte. — Die unter den Kirchen angebrachten Grüfte sind sehr viel gefährlicher. Die Särge sind hier zahlreich, die Lüftung ist schwierig, und die Gerüche sind sehr intensiv. Die Beerdigungen unter der Kirche, welche heutigen Tages meistens abgeschafft sind, bestehen noch bei einigen Kirchen. Rücksichtlich der Gesundheit sind hier dieselben Maßregeln zu empfehlen; denn abgesehen von der Zweckmäßigkeit, sich gegen die Gerüche zu verwahren, welche zuweilen schon nöthig machten, den Gottesdienst auszusetzen, ist man in einigen Fällen gezwungen, jene verbotenen Grüfte zu betreten. Obgleich die öffentliche Aufmerksamkeit seit längerer Zeit auf diesen Gegenstand gerichtet ist, so werden doch erst seit vier Jahren in Folge der in den Grüften der City von London vorgenommenen Arbeiten Vorkehrungen zum Schutz der Gesundheit methodisch

---

68 Diese Apparate werden von der Patent Sarcophagus Company fabricirt.

69 Die Parteigänger der Smith'schen Särge, deren Gewicht mäßig ist, behaupten denselben Zweck mittelst ihrer sehr kleinen Desinfectionsbüchse zu erreichen. Aber abgesehen davon, daß die Flüssigkeit der Leiche sehr bald das Metall angreift, kann man unmöglich zugeben, daß die geringe Menge von Desinfectionssubstanz die sämmtlichen Gase aufzuhalten im Stande sey; es würde dazu nothwendig seyn, daß die Berührung mit der Luft unaufhörlich erneuert würde, was nicht stattfindet.

Digitized by Google

angewendet. Diese, je nach den Umständen, im Ganzen oder zum Theil in den Kirchen getroffenen Vorkehrungen sind folgende:

1) alle zugänglichen Theile der Gruft werden von Zeit zu Zeit mit Kalk geweißt;

2) die Särge werden regelmäßig so aufgestellt, daß sie nicht zerdrückt werden können, und werden mit einer Holzkohlenschicht von 8 — 10 Centimet. Dicke bedeckt;

3) alle Grüfte derselben Kirche werden miteinander in Verbindung gesetzt und an beiden Enden mit einem Metallrohr versehen, welches über dem Dache mündet, so daß eine beständige Luftcirculation stattfindet.

Mehrere Districte der Hauptstadt wenden diese Maßregeln in ihrer Gesammtheit an. Die anderen Städte des Königreichs, in denen mit seltenen Ausnahmen die Unannehmlichkeiten immer weniger fühlbar gewesen sind, beschränken sich meistens darauf, mit Kalk zu weißen oder nur durch seitliche Oeffnungen zu lüften, ein Mittel, welches für die Nachbarschaft sehr unangenehm ist.

Die Einzelgräber in den Kirchhöfen können die Unannehmlichkeiten der Kirchengrüfte in geringerem Grade darbieten. Im Allgemeinen reicht die Lüftung hin, um die Infection ihrer Atmosphäre zu hindern. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1864 S. 178 u. 202.)

Die neue Bekanntmachung des königl. hannoverschen Ministeriums des Innern über die Anlage von Abortsgruben, Düngerstätten ꝛc.

Nachdem durch das Ergebniß sorgfältiger Untersuchungen festgestellt ist, daß das Eindringen der in fauliger Zersetzung befindlichen menschlichen und thierischen Auswurfsstoffe durch den Erdboden in das Trinkwasser ebenso, wie die Verbreitung der daraus entspringenden Gase in der Luft, für das Gemeinwohl höchst nachtheilig ist, und mit der Verbreitung gewisser ansteckender Krankheiten im engsten Zusammenhange steht, so sehen Wir Uns, um diesen Gefahren thunlichst vorzubeugen, veranlaßt, über die Anlage von Abortsgruben, Düngerstätten u. s. w. vornehmlich in Städten und den nach Art der Städte eng gebauten Orten die nachfolgenden Vorschriften zu erlassen.

§. 1. In Städten und den nach Art der Städte eng gebauten Orten dürfen menschliche Auswurfsstoffe, thierische Abfälle, sowie außerhalb der Ställe Dünger und Jauche von Hausthieren künftig nur in wasserdichten Gruben oder in wasserdichten Behältern (Tonnen, Kästen u. s. w.) aufbewahrt und gesammelt werden, vorbehaltlich jedoch der Bestimmungen in den §§. 6 und 7 dieser Bekanntmachung.

§. 2. Die Gruben müssen so eingerichtet seyn, daß sie außerhalb der Wohngebäude entleert und gereinigt werden können.

Gruben, welche zur Aufnahme menschlicher Auswurfsstoffe bestimmt sind, müssen, abgesehen von der Einfallsöffnung, mit einer dichten Ueberdeckung versehen seyn; auch Gruben, in welchen sich Dünger von Schweinen oder thierische Abfälle finden, müssen bedeckt gehalten werden.

§. 3. Aus Gruben, in denen Auswurfsstoffe irgend welcher Art, thierische Abfälle oder Jauche gesammelt und aufbewahrt werden, darf nichts abfließen, es sey denn in Abzugscanäle oder Gewässer, wo und insoweit ein solcher Abfluß örtlich gestattet ist (§. 5).

§. 4. Die Ställe für Rindvieh und Schweine müssen gegen das unterliegende Erdreich wasserdicht hergestellt werden; auch darf aus den daselbst lagernden thierischen Auswurfsstoffen nichts abfließen, es sey denn in wasserdichte Gruben oder, soweit ein solcher Abfluß örtlich gestattet ist (§. 5), in Abzugscanäle und Gewässer.

Leitungen, durch welche der Abfluß thierischer Auswurfsstoffe in Gruben oder Abzugscanäle vermittelt wird, müssen wasserdicht hergestellt werden.

§. 5. Der Erlaß weiterer Vorschriften über die Ausführung der Gruben, Düngerstätten u. s. w. zur Sicherstellung ihrer Wasserdichtheit bleibt der örtlichen Regelung überlassen.

Auch darüber, ob die Aborte, die Jauche- und Düngerstätten so eingerichtet seyn dürfen, daß die Auswurfsstoffe u. s. w. in Gewässer oder in einen Abzugscanal gelangen, sind, soweit erforderlich, örtliche Vorschriften zu erlassen.

Digitized by Google

§. 6. Die vorstehenden §§. beziehen sich zunächst nur auf künftige Anlagen.

Wo indeß bei Erlaß dieser Vorschriften, ohne daß bis dahin eine verbietende Vorschrift entgegengestanden hat, menschliche oder thierische Auswurfsstoffe und Abfälle ohne Gruben oder Behälter gesammelt und aufbewahrt werden, oder die vorhandenen Ställe, Gruben und Behälter den Vorschriften dieser Bekanntmachung nicht entsprechen, hat die Obrigkeit, sofern und sobald sich gefahrdrohende Mißstände aus diesem Zustande ergeben, nach sorgfältiger Untersuchung der Sache den Hauseigenthümer, unter Bestimmung einer nach den örtlichen Verhältnissen zu bemessenden Frist, zur Herstellung einer diesen Vorschriften entsprechenden Einrichtung anzuhalten.

§. 7. Sind in Städten oder städtisch gebauten Orten einzelne Stadttheile vorhanden, in welchen die Wohngebäude in ansehnlichen Zwischenräumen von einander gebaut sind, so kann die Obrigkeit von den Bestimmungen der §§. 1, 2, 3 und 4 dieser Bekanntmachung Dispensation ertheilen, wenn und so lange daraus eine Gefahr für das Gemeinwohl nicht zu befürchten ist.

Dasselbe gilt von einzelnen größeren Gehöften innerhalb der Städte und eng gebauten Orte.

§. 8. Privatbrunnen einerseits, und Aborts-, Pissoir-, Jauchegruben und Düngerstätten andererseits, dürfen nicht näher als in 10füßiger Entfernung von einander neu angelegt werden.

Die zu öffentlichen Abtritten gehörigen Aborts- und Pissoirgruben müssen, wenn sie neu angelegt werden, mindestens 25 Fuß von dem nächsten Brunnen, und ebenso neu anzulegende öffentliche Brunnen mindestens 25 Fuß von der nächsten Abortsgrube u. s. w. entfernt bleiben.

Die neue Anlage eines Brunnens, bezw. einer Abortsgrube u. s. w. in größerer Nähe erfordert polizeiliche Erlaubniß, welche nur nach zuvoriger sorgfältiger Untersuchung und unter den erforderlichen Vorsichtsmaßregeln zu ertheilen ist.

§. 9. Gruben, welche zur Aufnahme von Spülicht und dergleichen dienen, müssen von Brunnen so weit entfernt seyn, daß Nachtheile für diese sich nicht ergeben; andernfalls müssen sie auf deßfallsige obrigkeitliche Verfügung wasserdicht hergestellt oder beseitigt werden.

§. 10. Wer nach Erlaß dieser Bekanntmachung Aborte, Pissoirs, Düngerstätten und Brunnen den Vorschriften der §§. 1, 2, 3, 4 und 8 zuwider neu anlegt, ohne daß eine Dispensation erfolgt ist (§. 7), verwirkt Geldbuße bis zu 25 Thlrn.

Die Strafe trifft den Bau- bezw. Werkmeister und, insofern den Bauherrn ein Verschulden trifft, auch diesen.

Sonstige Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften dieser Bekanntmachung werden mit Geldbuße bis zu 5 Thlrn. bestraft.

Der Bauherr hat die ordnungswidrige Anlage wegzuschaffen, oder, den Vorschriften dieser Bekanntmachung entsprechend, zu ändern.

§. 11. Die Vorschriften dieser Bekanntmachung finden zunächst nur auf Städte und die nach Art der Städte eng gebauten Orte, Anwendung; Zweifel darüber, ob der einzelne Ort hiernach den Bestimmungen derselben unterworfen ist, entscheidet die vorgesetzte königliche Landdrostei, bezw. die königliche Berghauptmannschaft.

Dieselbe ist auch befugt, die Vorschriften dieser Bekanntmachung für nicht eng gebaute Orte in Kraft zu setzen, wenn örtliche Verhältnisse diese Maßregeln im Interesse der öffentlichen Gesundheitspflege nothwendig machen.

Hannover, den 19. September 1864.

Königlich hannoversches Ministerium des Innern.
Frhr. v. Hammerstein.

(Aus der Gesetzsammlung für das Königreich Hannover.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

LXXXI.

Ueber C. F. Varley's Verbesserungen in den Anordnungen unterseeischer Telegraphen.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Es ist hinreichend bekannt, welche Schwierigkeiten die submarinen Telegraphen darbieten, und es mag daher als überflüssig erscheinen, dieselben in eingehender Weise hier auseinander zu setzen. Ein Theil jener Schwierigkeiten bezieht sich nämlich auf die Herstellung und Anordnung des Kabels selbst, um denjenigen Grad von Leitungsfähigkeit des Kernes und die Größe von Isolationsfähigkeit der Hülle zu erhalten, damit bei langen Unterseekabeln der Entstehung des Telegraphirstromes kein unüberwindbarer Widerstand entgegengesetzt werde und bei seiner Fortpflanzung an keiner Stelle eine Nebenschließung eintreten könne. Bei tadellos angefertigten Kabeln handelt es sich weiter darum, dieselben in der Art in den Meeresgrund zu versenken, daß während des Auslegens auch an keiner einzigen Stelle eine Beschädigung, und zwar weder durch die Operationen des Versenkens selbst, noch durch die vom Gewichte der abrollenden Kabelstrecken bewirkte Dehnung des Kernes oder der Kabelhülle ꝛc. erfolge, daß gleich bei der erstmaligen Versenkung jede ausgelegte Kabelstrecke ein Terrain des Meeresbodens als feste Unterlage erreiche, die dasselbe während des weiteren Fortschreitens in diesen Operationen oder durch anderweitige, etwaige unterseeische Einwirkungen nicht mehr verlassen kann, daß die ganze ausgelegte Kabelstrecke unter allen Umständen jeder Einwirkung entzogen bleibe, welche die Hülle oder die isolirenden Substanzen des Kernes und diesen selbst auch nur im mindesten afficiren könnten, daß die Undurchdringlichkeit der Kabelhüllen selbst für den größten — durch Untersuchung der Meerestiefen ermittelten — hydrostatischen Druck nicht bloß am Anfange, sondern auch für alle Zukunft gesichert sey, daß ferner die Lage der ganzen Kabelstrecke genau und ebenso dargestellt werden könne, wie die einer durch viele feste Punkte auf der continentalen Erdoberfläche bezeichneten Linie, um, wenn es als nöthig erscheinen sollte, die Strecke stückweise auf ihre

Digitized by Google

Brauchbarkeit prüfen zu können ꝛc. — Es handelt sich also, kurz gesagt, darum, das Kabel so anzuordnen und in der Weise auf den Meeresgrund zu versetzen, daß der Stromleiter eine für die beabsichtigten Zwecke ausreichende Leitungsfähigkeit besitze und stets beibehalte, ohne jemals an irgend einer Stelle unterbrochen zu werden, und daß ferner die Isolationsfähigkeit der Kabelhülle vollkommen sey und niemals beeinträchtiget werde. Ein Fehler der ersten Art könnte entweder die Stromeswirkung so weit schwächen, daß die telegraphischen Zeichen undeutlich ausfallen oder gar nicht erscheinen, oder es könnte sogar der Stromesdurchgang ganz unterbleiben, während ein Fehler der zweiten Art die Stromeswirkungen an Stellen im Meere entstehen lassen und so Nebenschließungen erzeugen würde, welche je nach ihrer Zahl oder Stärke den Hauptstrom in der Art schwächen könnten, daß von diesem eine Wirkung auf das Relais oder auf den Telegraphenapparat der empfangenden Station nicht mehr ausgeübt werden kann.

Unsere Betrachtungen beziehen sich jedoch nicht auf diese Schwierigkeiten, sondern lediglich auf einige der Mittel, welche man anzuwenden hat, oder vielmehr anwenden kann, um ganz andere Umstände unwirksam zu machen oder wenigstens abzuschwächen, welche nur bei tadellos angefertigten Kabeln und sicher ausgelegten langen Unterseelinien die telegraphische Correspondenz wesentlich beeinträchtigen. Diese Umstände sind rein physikalischer Natur, und verdanken, wie vielfache Untersuchungen — namentlich von W. Siemens, dann von Faraday, Wheatstone, Thomson, Varley, Guillemin u. A. — herausgestellt haben, lediglich der Anordnung der Kabelleitung selbst ihre Entstehung, vermöge welcher nämlich jede von einer leitenden Substanz umgebene Kabelstrecke bei ihrer Benutzung als Schließungsleiter einer Volta'schen Batterie ähnlich wie eine nicht isolirte Leydener Flasche oder eine Ladungsplatte eine Ladung annimmt, welche die Entstehung des continuirlichen Stromes verzögert, seine Intensität sogar schwächen kann und der Geschwindigkeit des Zeichengebens nicht unbedeutende Beschränkungen auferlegt, insbesondere wenn die Länge des Kabels beträchtlich ist. Stellt man nämlich mittelst einer unterseeischen (oder unterirdischen) Kabelleitung eine Telegraphenkette her, indem man ein Ende des Kabels mit dem Zeichengeber, das an der zweiten Station befindliche Ende mit einem Ende der Spirale des zeichenempfangenden Apparates, das zweite Ende der letzteren mit der Erdleitung in Verbindung setzt, und schaltet an der gebenden Station mittelst des Zeichengebers die Batterie ein, von der der freie Pol zur Erde abgeleitet ist, so entsteht eine beträchtliche Zeit nach dem an der ersten Station erfolgten Schließen der Kette ein Zeichen an der empfan-

Digitized by Google

genden; dieses Zeichen hält längere Zeit an als bei gewöhnlichen Telegraphen, selbst wenn die Kette an der gebenden Station nur momentan geschlossen wird. Wird unmittelbar nach dem Zeichengeben — wie dieß auch gewöhnlich geschieht — der Anfang der Leitung mittelst des Zeichengebers mit der Erde verbunden, so entsteht ein zweiter Strom, der in entgegengesetztem Sinne mit dem Telegraphirstrom durch die Kabelleitung circulirt. Der ganze Vorgang beim Geben eines einfachen Zeichens ist also hierbei von drei Strömen begleitet, von denen der erste dem Ladungsstrom der inneren Belegung, der zweite dem continuirlichen Strome und der dritte oder Rückstrom dem Entladungsstrom des Flaschenkabels entspricht. Der continuirliche — oder Telegraphir- — Strom folgt dem ersten Ladungsstrom, wenn dieser abzunehmen beginnt, das Zeichengeben wird also verlängert, der Rückstrom kann ein Zeichen markiren, ohne daß die Batterie wirksam ist. Die Zeit, zu welcher der Beginn der Marke an der Empfangsstation auftritt, hängt dabei insbesondere von der Länge der Kabelleitung ab, und nimmt mit dem Quadrate der letzteren zu, während dieselbe in demselben Verhältnisse abnimmt, in welchem das Quadrat des Durchmessers des leitenden Kernes zunimmt; sie wird ferner verkürzt mit zunehmender Dicke der isolirenden Schichte und ist außerdem für verschiedene isolirende Substanzen verschieden, so daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der telegraphischen Zeichen unter sonst gleichen Umständen bei solchen Substanzen, deren elektrisches Vertheilungsvermögen geringer ist, auch größer seyn muß u. s. w. — Die Stärke des Ladungsstromes ist hingegen von der Stärke der Stromquelle abhängig, und nimmt mit der Zahl der zur Batterie verwendeten Zellen zu; derselbe wächst mit der Größe der Oberflächen der Flaschenbelegungen, nimmt aber mit zunehmender Dicke der isolirenden Schichte ab, und seine Größe ist wieder unter sonst gleichbleibenden Umständen von dem specifischen Vertheilungsvermögen der isolirenden Substanzen, welche für das Kabel verwendet werden, abhängig. Die experimentellen, sowie die theoretischen Untersuchungen über die Vertheilung und Fortpflanzung der Elektricität in Flaschenkabeln haben so diejenigen Anhaltspunkte geliefert, um einerseits die Anordnung des Kabels in der Art auszuführen, daß die gedachten Störungen — da sie niemals beseitiget werden können — auf ihre geringste Wirkung beschränkt bleiben, andererseits die zeichengebenden und zeichenempfangenden Organe der submarinen Telegraphen so einzurichten und das Zeichengeben in der Art vorzunehmen, daß die Geschwindigkeit des Telegraphirens ein gewisses Maximum erreiche, wenn auch dieses hinter der Geschwindigkeit der Fortpflanzung telegraphischer Zeichen der gewöhnlichen Telegraphen noch weit zurückbleibt.

Digitized by Google

Zur Vervollkommnung der letzten Mittel hat unter Anderen — schon oben genannten — Physikern und Technikern schon seit dem Jahre 1854 der englische Telegrapheningenieur Varley wesentliche Beiträge geliefert. [70] In seinem neuesten — uns bekannt gewordenen — Patente vom 26. December 1862 [71] sind nun die Mittel der Hauptsache nach zusammengestellt, welche Varley entweder selbst benutzt oder zur Benutzung vorschlägt, um die Schwierigkeiten, welche die Ladungserscheinungen bei submarinen Telegraphen darbieten, so weit als thunlich zu umgehen, und wir theilen nunmehr jene Mittel und Methoden nach der vor uns liegenden Patentbeschreibung [72] mit, obgleich auch in dieser Quelle manche wesentliche Elemente entweder gar nicht berührt oder wenigstens unzureichend erwähnt worden sind.

Die Patentbeschreibung bezieht sich auf dreierlei Objecte, für welche von Varley Verbesserungen angegeben worden sind: das erste betrifft die Anordnung der submarinen Telegraphenstationen selbst, das zweite zeigt die Methoden, um mittelst einer localen und passend angeordneten Untersuchungskette sich vor der definitiven Einrichtung der Telegraphenstationen von der Wirksamkeit der zu treffenden Anordnungen für eine gegebene Unterseeleitung durch Versuche überzeugen und darnach die nöthigen Modificationen ꝛc. treffen zu können, während das dritte der in Rede stehenden Objecte bloß einige Verbesserungen an den gebräuchlichen Relais behandelt.

Der erste Theil der vorgeschlagenen Verbesserungen hat den Zweck durch passende Anordnung der gebenden sowie der Empfangsstation die Geschwindigkeit des Telegraphirens — in der sonst tadellos und zweckmäßig ausgeführten Unterseeleitung — beträchtlich zu erhöhen, und wir bleiben zunächst bei der Einrichtung der Empfangsstation stehen. Hierfür gibt Varley fünf Methoden an, von welchen jede zu demselben Erfolge führen soll. Bekanntlich wird nun bei submarinen Telegraphen, um die gedachten nachtheiligen Einwirkungen zum Theile unschädlich zu machen, nach erfolgtem Zeichengeben das Kabel mit der Erde verbunden und sogleich nach diesem Momente noch außerdem ein kurz andauernder Strom durch die Leitung gesendet, der in entgegengesetztem Sinne geht wie der

---

70 M. s. unter Anderen: Polytechn. Journal Bd. CXXXIV S. 418; Bd. CXXXVI S. 261. — Franklin Journal, 3. Reihe, Bd. XXXVIII ꝛc.

71 Auszugsweise von Varley mitgetheilt in den Proceedings of the Royal Society, t. XII p. 498, dann in „the Engineer," Aug. 1863 und aus diesem im polytechnischen Centralblatt, 1863 S. 1629.

72 To C. F. Varley, of Fortress-terrace, London: for improvements in electric telegraphs; Newton's London Journal of arts, September 1864, S. 163.

Digitized by Google

Telegraphirstrom. Hierbei ist die Anordnung an der zeichengebenden Station ꝛc. so getroffen, daß der Rückstrom nicht durch die Spirale des Relais gehen, daß hingegen, wenn das Relais darnach angeordnet wird, mittelst des zweiten Gegenstromes eine Zeichenbeförderung erfolgen kann. Die Anordnungen von Varley haben nun im Allgemeinen den Zweck, jede Aenderung in der Stromstärke an der Empfangsstation entweder zur Darstellung eines Zeichens mittelst des Relais (oder einer Marke mittelst des Telegraphenapparates) zu benutzen oder nachtheilige Einwirkungen der Rückströme zu beseitigen.

Bei der ersten von ihm angegebenen Methode wird die Anordnung nach dem in Fig. 1 angedeuteten Schema vorgenommen. Hierin (sowie auch in den nachfolgenden Abbildungen) bedeutet I das Ende des Kabels an der Empfangsstation, T repräsentirt die Spirale des Relais oder eines Telegraphenapparates, R bedeutet eine Widerstandsrolle oder einen Rheostat, E die Erdplatte während bei J P die sog. Inductionsplatten angezeigt sind. Was zunächst diese letzteren betrifft, so sollen diese nichts anderes als einen Ladungsapparat bedeuten, ähnlich wie eine aus Ladungsflaschen zusammengesetzte elektrische Batterie oder eine aus Ladungsplatten — nach Art der Franklin'schen Tafel — zusammengesetzte Plattenbatterie, welche letztere bekanntlich auch den Namen Condensator (im weiteren Sinne des Ausdruckes) führt, wie solche aus Gutta-percha, Leder oder Glimmerscheiben, oder Kautschuk mit Metallbelegung für die Inductionsapparate benutzt werden. Seine Inductions- oder vielmehr Ladungsbatterie stellt Varley aus Metallplatten her, die unter sich mittelst in Paraffin getränkten Papierschichten und in dieser Weise isolirt so unter einander verbunden sind, wie dieß in Fig. 1 angedeutet ist, so nämlich daß die an ungeraden Stellen befindlichen Platten einerseits, so wie die an geraden Stellen befindlichen andererseits unter sich leitend in Verbindung stehen: das Ende bei 1 stellt also die innere, das bei 2 aber die äußere Belegung dieses Condensators vor. Für den Rheostaten hält es Varley dem im Rede stehenden Zwecke für nützlich, einen Kern aus weichem Eisen anzuwenden, oder was wohl dasselbe besagen soll, einen geraden Elektromagneten mit einer aus einer großen Zahl von Windungen bestehenden Widerstandsspirale zu benutzen, wodurch nämlich ein zweifacher Effect erzeugt werden muß. Nehmen wir nun an, es gehe ein Strom von der gebenden Station aus durch das Kabel, und nennen wir diesen einen positiven, wenn das positive Polende der Batterie mit dem Anfange des Kabels, das negative Polende aber mit der Erde verbunden ist; hingegen einen negativen, wenn der negative Pol der Batterie mit der Kabelleitung, der positive Pol aber mit der Erdleitung

Digitized by Google

in Communication gesetzt wird, so wird, wenn z. B. der gebende Strom ein positiver ist, zuerst der Ladungsstrom und kurz darauf der continuirliche Strom bei I ankommen. Jener verzweigt sich an dieser Stelle und geht zum Theil durch die Spirale T und nach der innern Belegung des Condensators J P, theils durch den Rheostaten R zur Erde, insoferne er hier durch Gegenströme, welche in den Windungen inducirt werden, keine beträchtliche Verzögerung erleidet: dieser Vorgang kann in dem zwischen I und 1 liegenden Zweig offenbar ein Zeichen am Relais hervorbringen. Diese Verzweigung kann aber sodann nicht mehr eintreten, sobald der Condensator sein Maximum der Ladung angenommen hat; es muß daher von diesem Zeitpunkte an der Kabelstrom von I aus direct durch R zur Erdleitung übergehen. Hierbei findet aber auch gleichzeitig vermöge der jetzt erfolgenden Entladung des Condensators ein Stromübergang von der inneren Belegung durch die Spirale T zur Erde statt; erfolgt daher an der gebenden Station gleich nach dem Geben des ersten Zeichens ein Umkehren des Stromes, so wird jetzt in Folge des sich wiederholenden Vorganges bei dem negativen Strom zuerst die Stromeswirkung auf das Relais ganz aufhören, sodann aber ein Zeichen mit Einwirkung des vorherrschenden negativen Stromes erfolgen müssen. Während also unter gewöhnlichen Umständen — nämlich ohne Einwirkung des Condensators — der Stromdurchgang so lange stattfindet, bis die Ladung im Kabelende vollständig vernichtet ist, so wird bei der vorliegenden Anordnung der Vorgang verkürzt, jedoch unter wesentlicher Mitwirkung des in dem anderen Zweige eingeschalteten Rheostaten, der wegen der in seinen Windungen erzeugten Inductionsströme anfänglich das Laden des Condensators begünstigt, in der zweiten Phase aber die Entladung unterstützt u. s. w. Es muß aber schon hier nebenbei bemerkt werden, daß Varley zum Telegraphiren entweder Ladungs- oder inducirte Ströme benutzt, und theilweise durch anderweitige Anordnungen an der gebenden Station die Wirkung der Kabelladungen abschwächt.

Für den Fall nun, daß die Ladungsbatterie nicht das dem Ladungsstrome entsprechende Isolationsvermögen besitzen würde, müßte die Entladung sogleich bei 2 und gegen die Erde hin oder innerhalb des Condensators erfolgen; es wird daher von Varley die Anordnung in der Art abgeändert, daß (Fig. 2) die Spirale T aus zwei Windungen gebildet, die innere Windung in derselben Weise mit der Ladungsbatterie J P wie in Fig. 1 verbunden wird, hingegen zwischen dem Ende I der Leitung und der Erde zwei Rheostate R_1 und R_2 eingeschaltet werden, von welchen R_2 gleichzeitig zum Schließen der Kette mittelst der äußeren Spirale von T dient. Diese Anordnung soll also

Digitized by Google

durch den zur Wirkung kommenden Inductionsstrom die bei der vorigen eintretenden compensirenden Wirkungen des Ladungsstromes unterstützen, und es muß sodann nach jedem Stromwechsel ein Zeichen erfolgen.

Die zweite von Varley angegebene Methode ist von ihm nicht mit der gehörigen Klarheit beschrieben. Es mag daher hierüber bloß erwähnt werden, daß er es zuweilen für zweckmäßig hält, bei der durch das Schema in Fig. 1 dargestellten Anordnung das elektromagnetische Relais T durch ein „Elektroskop" zu ersetzen; jedoch müsse dann die durch die elektrische Influenz eintretende Abstoßung und Drehung der Nadel des Elektroskopes rasch genug vor sich gehen, um mittelst derselben bei jeder stattfindenden Aenderung des Ladungszustandes des Kabelendes eine Localbatterie — ähnlich wie durch das sogenannte Galvanometerrelais — schließen zu können.

Bei den übrigen drei Methoden ist die Anwendung der Ladungsbatterie zum größten Theile unterdrückt, und es kommen bloß elektrodynamische Compensationsmittel vor. Das dritte Verfahren besteht nämlich darin, daß (Fig. 3) zwischen I und der Erdleitung E die Hauptspirale p eines Inductors J, wie solche für Inductionsapparate verwendet werden, eingeschaltet wird, während die Spirale T des Relais in der mittelst der äußeren oder secundären Spirale s, s gebildeten Kette sich befindet. Der Eisenkern e besteht hierbei aus einem Eisendrahtbündel, das sowohl die Achse der Hauptspirale p bildet, als auch durch Umbiegen über die äußersten Lagen der letzteren so angeordnet ist, daß auf dasselbe die secundäre Spirale gewickelt, also diese ebenfalls hierdurch mit einem eigenen Eisenkern gleichsam versehen worden ist, und endlich die ganze Spule noch von dem Eisendrahtbündel wie in einer Büchse eingeschlossen ist. Von dieser eigenthümlichen Anordnung bemerkt Varley, daß dieselbe weit kräftigere inducirte Ströme liefere, als wenn der Eisenkern sich nur auf die innere Höhlung der Spirale erstreckt, welche dem Hauptdrahte angehört. Obgleich die Vorgänge in dieser Inductionsspirale J einigermaßen complicirt ausfallen müssen, so werden dennoch im Allgemeinen die gleichen Wirkungen wie bei der durch Fig. 1 und 2 dargestellten Einrichtung erzeugt werden. Der Kabelstrom gelangt nämlich hier direct zur Erde, und wird dabei in der secundären Spirale einen dem vorigen entgegengesetzten Strom induciren, der so lange wächst, bis der Eisenkern das Maximum seiner magnetischen Kraft angenommen hat; beim Aufhören der Kabelladung wird, wenn der Magnetismus des Eisenkernes wieder abgenommen hat und dem Verschwinden nahe ist, ein secundärer Strom zu Stande kommen, der mit dem Telegraphirstrom gleich gerichtet ist, und dessen Stärke durch den ankommenden, die pri-

Digitized by Google

märe Spirale circulirenden Gegenstrom erhöht wird. Die Zeichen sollen hierbei unter allen Umständen deutlich erfolgen, nur müsse der Eisenkern so voluminös seyn, daß die zum Magnetisiren desselben ꝛc. nöthige Zeit beträchtlich ausfalle. — Bei der Anordnung, welche auf das vierte Verfahren gegründet ist, benutzt Varley ein Relais mit zweien Spiralen von ungleichem Widerstande und ungleicher Windungszahl, die in entgegengesetztem Sinne gewunden sind. Gesetzt die erste Spirale biete dem Strome die Hälfte des Widerstandes der zweiten dar, und diese habe doppelt so viele Windungen wie jene; wird nun ein Ende der ersten Spirale mit dem Kabelende I verbunden, das andere Ende derselben aber mit einem Ende der zweiten Spirale sowohl als auch mit einem Ende der Spirale eines Elektromagneten oder einer Inductionsspirale, wobei die letzte Spirale der zweiten des Relais in jeder Beziehung äquivalent seyn soll, so wird die Wirkung des directen Stroms auf das Relais aufgehoben, während dasselbe durch einen Strom in Thätigkeit versetzt wird, welcher durch den Elektromagneten beim Entstehen und Verschwinden des temporären Magnetismus inducirt wird.

Bei dem letzten von Varley angegebenen Verfahren wird entweder ein aus zwei Galvanometern zusammengesetztes oder ein einziges Galvanometer als Translator angewendet, um bei statthabenden Aenderungen in der Stärke des Kabelstromes ein (zweites) Relais, das den Telegraphenapparat in Gang zu bringen hat, in Thätigkeit zu versetzen. In dem Falle, wo ein Doppelgalvanometer verwendet wird, ist die Anordnung so gemacht, wie in Fig. 4 im verticalen, in Fig. 5 im horizontalen Durchschnitt dieß angedeutet ist; hierin stellen G_1 und G_2 zwei Galvanometer vor, deren Spiralen unter sich verbunden sind, und wobei bei I die Verbindung mit dem Kabel, bei II die Communication mit der Erdleitung mittelst eines Condensators stattfindet, der zwischen II und der Erde eingeschaltet wird. Das Galvanometer G_1 hat ein größeres Nadelsystem NS als G_2; dasselbe ist auch mit einer Spirale von mehreren Windungen versehen, wie das kleinere, die Ablenkung seiner Nadel aus der Gleichgewichtslage wird aber durch Einschaltung einer Widerstandsrolle als Zweigleitung für G_1 auf derselben Größe erhalten wie bei jenem; nur ist die Schwingungsdauer der Nadel N'S' kürzer wie die von NS. Dieses Galvanometersystem wird nun zunächst dazu verwendet, um selbst wieder als Relais für die Localkette LS eines zweiten Relais den Strom herzustellen, wenn ein Kabelstrom nach einem positiven oder negativen Sinne durch die Galvanometerspiralen circulirt. Die verticalen Achsen g und d beider Nadelsysteme befinden sich in einer Verticalen und jede ist an einem eigenen der beiden Rahmen j und k, welche beide

Digitized by Google

an dem gemeinschaftlichen Gestell w sich befinden, befestigt. Die Achse d trägt eine Gabel a (Fig. 4a und Fig. 5), deren Arme unter einander und die eine von d isolirt ist, und mit dieser Gabel ist der rechtwinkelig gebogene Draht aa′ verbunden, welcher die Drehung der Nadel N′S′ mitmacht. Die Achse b ist mit dem rechtwinkelig abgebogenen Drahte bb, versehen der innerhalb der Gabelarme e c oscilliren kann. Wird die Achse g mit einem, die Achse d mit dem anderen Ende einer Localkette, in der ein Relais′ für den zeichenempfangenden Telegraphenapparat sich befindet, verbunden, und es kommt bei einem Nadelausschlage entweder der Arm b mit der Contactfeder f in Berührung, so daß diese gegen den Arm c gedrückt wird, oder es kommen a′, b′ mittelst eines wasserförmigen Leiters in leitende Verbindung, so wird die Localkette geschlossen und das Relais sowie der dazu gehörige Telegraphenapparat kommen zur Thätigkeit. Die vorliegende Anordnung zeigt, wie das Galvanometersystem als Uebertrager für das zweite Relais functioniren kann. Von der Mitte m der Localbatterie L S geht nämlich eine Leitung zur Achse g, an welcher der Arm b befestigt ist, und in dieser Leitung befindet sich das genannte Relais, während mit der Achse d der Gabel a unter Einschaltung eines Widerstandes R_2 das eine Ende der Batterie, das andere Ende der letzteren aber mittelst einer Widerstandsrolle R_1 mit dem Drahtende l′l′ eines in den halbkugelförmigen Trog l l einmündenden Drahtes verbunden ist. Dieser Trog ist aus Metall, mit einer Zersetzungsflüssigkeit angefüllt, welcher unter gewissen Umständen eine beständige Strömung gestattet und sogar beigebracht wird, und die Wände des Troges sind bis auf jene metallischen und blanken Stellen, denen die Arme a′ und b′ an ihren in der Flüssigkeit befindlichen Enden gegenüberstehen, überall durch eine Firnißschichte von der leitenden Flüssigkeit isolirt. Tritt nun ein Kabelstrom im positiven oder negativen Sinne bei I in die Spiralen, so werden die Nadeln NS und N′S′ nach gleichem Sinne abgelenkt, die vollständige Bewegung von N′S′ tritt aber etwas früher ein, als die von NS, und es kann daher die Distanz der Arme a′, b′ von einander dabei so klein ausfallen oder die Bewegung von b von der Art werden, daß die Localkette LS, indem der Strom derselben durch das zweite Relais und von b auf die Gabel a übergeht, um durch R_2 zur Batterie zurückzukehren, geschlossen wird: hierdurch muß also ein telegraphisches Zeichen zu Stande kommen. Nimmt der Kabelstrom ab, so kehrt zuerst die Nadel N′S′ und langsamer als diese die Nadel NS in ihre Ruhelage zurück; hierbei wird aber der Widerstand der Flüssigkeitsschichte zwischen a′ und b′ immer größer, während der zwischen b′ und dem metallischen Theile des Troges oder dem Ende des Drahtes

Digitized by Google

l'l' anfänglich so klein werden kann, daß die Localkette wieder, jedoch ihre zweite Hälfte durch den Draht l'l' und den Widerstand R_1 in entgegengesetztem Sinne wie vorher geschlossen wird: die abnehmende Stromstärke des Telegraphir- oder des Kabelstromes überhaupt bringt also das zweite Relais wieder zur Thätigkeit, wodurch sodann ein nächstes telegraphisches Zeichen entsteht, da ja das polarisirte Relais — wie wir solche bei allen den vorliegenden Betrachtungen vorausgesetzt haben — nur durch Ströme von wechselnder Richtung die Localkette in unmittelbarer Aufeinanderfolge schließen kann. — Die eben beschriebene Anordnung hat jedoch Varley wieder wesentlich dadurch vereinfacht, daß er denselben Zweck mittelst eines einzigen Galvanometers G_1 zu erreichen sucht, dessen Spirale zwischen Kabel und Erde mittelst eines Ladungsapparates eingeschaltet wird, und das im Augenblicke der Entstehung und des Aufhörens des Kabelstromes durch inducirte Ströme das Relais in Bewegung versetzt. Bei dem in Fig. 6 angegebenen Schema bedeutet l l den etwas abgeänderten Trog mit der Zersetzungsflüssigkeit — wofür reines Wasser oder eine Salzlösung u. dgl. genommen werden kann, bei q mündet ein Draht mittelst der Platte z als eine Elektrode in den Trog, der von der Achse g (Fig. 4) herabgehende Arm b bildet die andere Elektrode, und die zwischen beiden enthaltene Zersetzungsflüssigkeit schließt beständig die Localkette LS, in welcher der primäre Draht der Inductionsspirale J eingeschaltet ist, deren secundäre Spirale durch das Relais T geschlossen wird. Diese Anordnung gestattet nur dann eine Entstehung eines secundären Stromes, wenn entweder der Kabelstrom zunimmt, oder wenn derselbe aufhört, oder wenn ein Stromwechsel eintritt; im ersten Falle wird nämlich der Widerstand zwischen b und q kleiner, die magnetische Kraft des Eisenkernes e der Inductionsspirale e nimmt zu, in den beiden letzten Fällen findet eine Abnahme der magnetisirenden Kraft für e statt, und es müssen daher während dieser Periode und beim Verschwinden des Magnetismus wieder inducirte Ströme entstehen, die den vorigen entgegengesetzt sind. Jedoch sind die beim Wechseln der Stromstärke in dem einen oder dem anderen Sinne entstehenden secundären Ströme so schwach, daß nur diejenigen ein Relaiszeichen hervorbringen können, welche in den äußersten Momenten, nämlich bei der Magnetisirung des Kernes e und beim Entmagnetisiren des letzteren inducirt werden. Die leichte Beweglichkeit und Empfindlichkeit der Galvanometernadel sucht Varley durch verschiedene Mittel zu unterstützen, etwa durch Einwirkung eines permanenten außerhalb der Spirale des Galvanometers angebrachten Magneten, durch wechselweise Bewegung der Flüssigkeit, in welche der Arm b eintaucht ꝛc.; ob dieselben von Nutzen

Digitized by Google

werden können, muß dem Urtheile der Praktiker, welche dieselben anwenden, überlassen werden.

Da bei allen diesen Anordnungen das Zeichengeben von dem geregelten und sicheren Gange des Relais wesentlich abhängig ist, so hat Varley das polarisirte Relais zu diesem Zwecke zu verbessern gesucht. Die in Fig. 7 und 8 angegebenen Schema zeigen im Allgemeinen die Einrichtung von zwei Relais, jedes in Verbindung mit der Localkette LS, in welcher der Telegraphenapparat T_1 sich befindet. Für die um n drehbare und magnetisch polarisirte Zunge i (aus weichem Eisen) ist bei NS sowohl als auch bei N'S' ein permanenter Stahlmagnet angebracht, deren gleichnamige Polflächen auf einer und derselben Seite der Zunge i sich befinden. Haben beide gleiche magnetische Anziehung, so muß die Zunge unter gewöhnlichen Umständen die mittlere Ruhelage annehmen, während sie aus dieser gebracht sich gegen den Contact C oder gegen den isolirten Contact bei C_1 anlegen muß. Geht ein Strom durch den Elektromagneten EE nach einem Sinne, so legt sich die Zunge i mit ihrem Ende ps an C_1 und schließt die Localkette; hört der Stromdurchgang auf, so soll die Zunge in ihre mittlere Gleichgewichtslage wieder zurückkehren, wenn C_1 ebenfalls eine Contactschraube ist, durch welche die Localkette LS geschlossen wird, wenn ein negativer Strom durch die Spirale EE circulirt; würde aber C_1 keinen Contact, sondern einen isolirten Anschlag für die Zunge i bei ihrer Ruhelage bilden, so würde eine Unsicherheit durch die Lage der Zunge bei geöffneter Linienkette nicht entstehen können. Da aber gerade dieses Relais mit wechselnden Strömen arbeiten, d. h. bei jedem Stromwechsel ein Zeichen markiren soll, so müssen C und C_1 (Fig. 7) sowie C' und C'_1 in der Localkette abwechselnd eingeschaltet werden; die hierbei entstehenden Unsicherheiten im Gange des Relaishebels i sollen nun nach Angabe von Varley dadurch beseitigt werden können, daß das Ende der Zunge i bei ss mit flachen Contactfedern (aus Gold?) versehen ist, in welche die Platinkügelchen pp eingesetzt sind, die gleichsam als Dämpfer wirken und die Schwingungen der Zunge i momentan aufheben sollen. Die Anordnung in Fig. 8 ist gegen die vorige dahin abgeändert, daß das Platinkügelchen p an einer eigenen Feder angebracht ist und eigene Begrenzungsschrauben bei stattfindenden Contacten der Zunge berühren muß. (Seine Mittheilungen über die Anordnung des Relais, damit dasselbe selbst für schwache Ströme noch empfindlich genug ist, sind viel zu undeutlich, als daß wir von denselben hier weiteren Gebrauch machen können; einige Andeutungen beziehen sich auf ein schon in früherer Zeit verbessertes Relais.)

Die Anordnungen an der Empfangsstation sowie der dabei beab-

Digitized by Google

sichtigte Zweck sind aus den schematischen Abbildungen Fig. 9 — 12 zu erkennen. Es ist dabei vorausgesetzt, daß der als Zeichengeber fungirende Submarineschlüssel diejenige Einrichtung habe, um aus einer und derselben Batterie S einen positiven Strom dem Kabel entlang zu verbreiten (was durch die ausgezogenen Linien bei S angedeutet ist) oder den Strom umzukehren und in dasselbe einen sogenannten negativen Strom gelangen zu lassen (d. i. die Bedeutung der punktirten Linien), und endlich nach jedem Zeichen das Kabel mit der Erde verbinden oder entladen zu können. In Fig. 9 ist angedeutet, daß zwischen Batterie und dem Anfang des Kabels ein Condensator JP eingeschaltet ist; die Entladung der inneren Belegung geschieht einerseits bei der Verbindung mit der Erde, andererseits beim Umkehren des gebenden Stromes vollständig, wodurch sodann die Leitung einen negativen Strom erhält; in Fig. 10 ist gezeigt, wie diese Vorgänge unter Einwirkung einer zwischen Kabel und Batterie eingeschalteten elektromagnetischen Widerstandsrolle unterstützt werden können, während bei der in Fig. 11 gegebenen Anordnung die Entladung des Kabels durch einen beim Aufhören der Ladung entstehenden inducirten Strom geschehen soll; in Fig. 12 ist dieselbe Anordnung angedeutet, mit dem Unterschiede, daß der als Telegraphirstrom von der inneren Belegung des Condensators ausgehende durch den primären Draht einer Inductionsspirale F in das Kabel übergeht, wähtend der beim Aufhören der Ladung entstehende Inductionsstrom die Entladung unterstützen soll ꝛc. Die Vorgänge müßten dabei in gleicher Weise stattfinden, wie dieß oben bei ähnlichen Anordnungen für die Empfangsstation angedeutet worden ist.

Um an der gebenden Station sich überzeugen zu können, ob die Anordnung an dem zeichengebenden Apparat sowie die Geschwindigkeit, mit welcher die Zeichen aufeinander folgen, dem Zwecke entsprechend sind, also den gewünschten Erfolg haben, wird eine sogenannte Untersuchungskette zwischen den zeichengebenden Apparaten und dem Kabelanfang (Fig. 13) eingeschaltet, welche aus sogenannten Inductionsplatten oder Condensatoren JP und Widerstandsrollen R zusammengesetzt ist, so daß diese zusammen den Gesammtwiderstand der tadellosen Kabelleitung, jene aber die Verzögerung oder das Vertheilungsvermögen der ganzen Kabelstrecke repräsentiren, und wobei die Dimensionen so gewählt werden können, daß beide Elemente nur einen bestimmten Theil des Telegraphirstromes erfordern, um die entsprechenden Verzögerungen an dem Untersuchungsapparate zur Wahrnehmung zu bringen, und sich so zu überzeugen, ob der zeichengebende Apparat nicht mit Mängeln behaftet ist.

C. Kuhn.

Digitized by Google

LXXXII.

Neuer Abschneidapparat für Maschinen-Ziegeleien; von Friedrich Bosselmann.

Mit Abbildungen auf Tab VI.

Manchem Besitzer einer guten Ziegelpresse fehlt es noch an einem zweckmäßigen Abschneidapparate, d. h. demjenigen Instrumente, durch welches man auf leichte Weise das aus der Maschine gepreßte Thonband in gute Mauersteine zerlegt. Man sieht sogar noch Abschneidapparate, welche den, von der Presse gelieferten, untadelhaften Thonstreifen in ganz schlechte Mauersteine verwandeln, so daß sie theils windschiefe Flächen haben, theils von sehr ungleichen Massen an ihren correspondirenden Seiten sind. Es sind auch Abschneidapparate in Betrieb, welche sehr genau und gut arbeiten, die aber fast zu complicirt und in ihren einzelnen Theilen sehr fein construirt sind, in Folge dessen dieselben theuer und gewiß auch bald der Reparatur bedürftig werden.

Die Rollen oder Walzen zur Unterlage des sich aus der Presse fortbewegenden Thonbandes sollte man aber unter allen Umständen verwerfen, weil durch die Schwere des weichen Thones und die, wenn auch noch so geringe Ungleichheit im Gange der Walzen stets die aufliegende Seite des Thonstreifens Eindrücke erhält und die genaue rechtwinkelige Form der Steine damit verloren geht. Ferner ist es bei den meisten Einrichtungen zum Abschneiden der Mauersteine sehr umständlich und zeitraubend, neue Drähte statt der zerrissenen einzuspannen, was doch öfter vorkommt, und ist dieß dann allemal eine kostspielige Manipulation, da man in wenigen Minuten bei ungestörtem Fortgange 100 Mauersteine abschneiden kann.

Ich glaube mit meinem Apparate, der in seiner Construction ganz von den bis jetzt angewandten abweicht, allen oben angeführten Uebelständen abgeholfen zu haben und gebe zu leichterem Verständniß in Fig. 14 und 15 eine Skizze desselben.

Fig. 14 ist die Endansicht ohne Geleise x;

Fig. 15 ist die Seitenansicht mit Weglassung des Bogen- oder Führungsstückes r (Fig. 14) zur klaren Uebersicht und in der Schnittlinie v w genommen.

Der Apparat besteht aus drei Theilen: 1) dem mit x bezeichneten gußeisernen Geleise; 2) dem darauf passenden, mit a', a, b, e, h, i, k, l, m, n, o, p und r bezeichneten gußeisernen Schlitten mit Schneidblock u. s. w.

Digitized by Google

und 3) dem mit c, d, f, g bezeichneten gußeisernen Rahmen mit darin gespannten Drähten. — Die Geleise x sind in derselben Richtung auf hölzerne Unterlagen festgeschroben, wie der Thon aus der Maschine kommt und so daß, wenn der Schlitten mit dem Schneidblock darauf gesetzt wird, die Seite a' der Maschine zunächst und genau so hoch ist, daß der fortlaufende Thonstreifen willig hinauf geht. — Ist der Thonstreifen aus der Presse über den, in der Mitte zwischen a' und b (Fig. 14) getheilten Schneidblock gegangen, so daß die eine senkrechte Seite ganz hart an den beiden senkrechten Bretern e, e vorbeigeht, und ist der Thon mit seiner Stirn gegen die Wehr b gelangt, so wird der Schlitten sammt dem Schneidblock auf dem Geleise durch den langsam weiter gehenden Thon fortbewegt, da die Wehr b an a und e festgeschroben ist. Der Rahmen c, c, d, eine Seite offen, hat zwei Drähte f, f an vier kleinen Haken g, g, von welchen die beiden obersten an ihrer Verlängerung Schrauben haben, durch welche die Drähte angespannt werden. Der eine Arm d dieses Rahmens ist an zwei Stellen abgedreht, welche genau in die, in a eingebohrten Lagerstellen h, i und k, l passen. Wenn nun ein solcher Rahmen, wovon zwei ganz gleiche Exemplare erforderlich sind, mit seiner Welle d in die Lagerstellen h, i und k, l gebracht ist, indem man die Welle d durch die Spalte m, n, o, p des Schneidblockes a schiebt, und das Schraubenende des Rahmens den Bretern e, e gegenüber ganz niedergelegt ist, so lasse man den Thon aus der Maschine über a weg gegen b gehen, den ganzen Schneidblock mit eingelegtem Rahmen sich ein wenig weiter bewegen und fasse dann den Rahmen am Schraubenende, drücke während dieser Fortbewegung des Apparates auf seinen Schienen x die beiden Drähte durch das Thonband, und zwei Mauersteine sind fertig. Der Abschneider rückt den Apparat ein wenig vor, hebt mit beiden flachen Händen die beiden Mauersteine zusammen ab und stellt sie neben sich auf kleine Breter, während ein Junge mit demselben Griff den Rahmen zurückgelegt, den Apparat befeuchtet und wieder dicht an die Maschine geschoben hat. Reißt ein Draht, so zieht man den Rahmen heraus, legt den anderen, mit neuen Drähten bereit gehaltenen Rahmen hinein und verliert auf diese Weise gar keinen einmal gepreßten Thon. r, r ist ein an den Schlitten geschrobenes Bogenstück zur Führung des Rahmens, welches zur Erzielung eines geraden Schnittes nothwendig ist.

Bemerken will ich noch, daß ich mit einem solchen Apparate durch einen Burschen und einen kleinen Jungen in einem Arbeitstage bis zu 12300 Mauersteine hiesigen großen Formats ($10^1/_2$ Zoll lang) habe abschneiden und unmittelbar daneben auf kleine Breter setzen lassen.

Digitized by Google

Meine Ziegelerde ist leider sehr steinreich, was ein öfteres Reißen der Drähte verursacht; trotzdem kommt es selten vor, daß auch nur die geringste Unterbrechung des Abschneidens nothwendig wird. In der Anschaffung ist der Apparat — der in allen Theilen sehr dauerhaft construirt werden kann und daher gewiß viele Jahre ohne alle Reparatur arbeitet — nicht theuer, und habe ich denselben hier für 36 bis 40 Rthlr. herstellen lassen. Ganz ähnliche Apparate lassen sich für Röhren, Gesimssteine ꝛc. mit Nutzen anwenden.

Auf portofreie Zuschrift ertheile ich sehr gerne nähere Auskunft.

Reetz bei Perleberg, den 24. Januar 1865.

LXXXIII.

Maschine zum Prüfen der Röhren bei hohem Druck, von W. Hawthorn in Newcastle-upon-Tyne.

Aus dem London Journal of arts, Januar 1865, S. 14.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Diese Erfindung (patentirt in England am 10. Februar 1864) betrifft einen selbstthätig erfolgenden, vollkommen dichten Verschluß für die bei hohem Druck mittelst Wasser zu probirenden Röhren. Die Vorrichtung hierzu besteht in einer auf die Enden der Röhre passenden metallenen Kapsel oder Hülse; die Verbindung beider wird dadurch gedichtet und selbstschließend gemacht, daß zwischen das Röhrenende und die Kappe ein aus einem elastischen oder biegsamen Material (Kautschuk, Gutta-percha, Leder) bestehender Ring (dergleichen Scheibe oder Zwinge) gelegt wird, welcher sich über die Wandstärke der Röhre hinaus noch etwas in die Höhlung derselben erstreckt; je größer der angewendete innere Druck ist, desto dichter muß daher die Verbindung der Röhre mit der an dieselbe gepreßten Kappe werden.

Figur 16 stellt eine derartige Probirmaschine für Röhren im Grundriß und theilweise im Durchschnitt dar.

A ist das zu prüfende Rohr, das mit beiden Enden in den Metallkappen B, B′ liegt, welche in die Querstangen C, C′ geschraubt sind. Eine dieser Querstangen, C′, gleitet längs der Seitenstangen D, D, so daß die Maschine für verschiedene Rohrlängen benutzt werden kann; zur Einstellung der Röhre dient eine mit Griffrad versehene Schraubenspindel.

Digitized by Google

Beide Kappen sind mit einem aus biegsamem Material E bestehenden Ring versehen. Das Wasser wird durch den engen Canal a eingepreßt und drückt den Ring E dicht an die Verbindungsstelle an. Die in der Röhre enthaltene Luft entweicht durch einen auf der Kappe B angebrachten kleinen Hahn. Ein Manometer kann an einer der Kappen oder an der benutzten Druckpumpe angebracht werden.

LXXXIV.

Ueber das Combinations-Schloß von Wertheim nach dem System Yale's; von Friedrich Kick.

Aus den Verhandlungen und Mittheilungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1864 S. 571.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Das Neue im Principe dieses Cassenschlosses besteht darin, daß die Combinationstheile vom Hinderniß abstehen, wenn man durch den Schlüssel auf dieselben einwirkt.

Bringt man aber die Combinationstheile mit dem Hinderniß in Berührung, so muß Schlüssel oder Sperrzeug bereits das Schlüsselloch verlassen haben und ist nun ein Einwirken des Sperrzeuges auf die Combinationstheile unmöglich.

Bei allen anderen Combinations-Schlössern vermag man durch einen Sperrzeug auf die Combinationstheile einzuwirken, während sie sich am Hinderniß befinden. Man ist im Stande, selbe durch Sperrzeuge zu öffnen, wenn keine „falschen Ausschnitte" vorhanden sind, oder nicht in entsprechender Zahl und Größe.

Will man Wertheim's Schloß öffnen, so müssen die Combinationstheile zuerst durch den Stechschlüssel in die richtige Lage gebracht und nach Entfernung desselben erst gegen das Hinderniß geführt werden.

Die wahrhaft geniale Idee Yale's verleiht dem hiernach gut ausgeführten Schlosse eine Sicherheit gegen das unbefugte Oeffnen, wie selbe bei keinem Combinations-Schlosse in größerem Maaße besteht.

Das Gesagte wird aus der folgenden Beschreibung jedem Sachverständigen klar werden.

Digitized by Google

In Fig. 24 ist a der Riegel, welcher seine Führung durch die Klötzchen r und den Schloßstulp erhält; a liegt bei geöffnetem Schlosse rechts am Klötzchen q an.

Die beiden Verstärkungen oder Vorsprünge b, b' lassen zwischen sich eine Nuth c.

Die in Fig. 25 — 27 * gezeichnete steigende Zuhaltung e greift mit ihrem Ansatz e', wenn das Schloß zugesperrt ist, in die Nuth c ein. In Fig. 24 ist e punktirt angegeben und die Klötzchen dienen auch hier als Leitung.

Will man öffnen, so muß die Zuhaltung e so weit nach aufwärts gehoben werden können, bis e' außer c kömmt. Nun erst ist es möglich, den Riegel zurückzuschieben, d. h. das Schloß zu öffnen.

In der steigenden Zuhaltung e sind die Combinationstheile eingelagert; selbe sind in Fig. 25 bei f von oben, in Fig. 26 bei n von unten und in Fig. 29 l im Detail dargestellt.

Dieselben sind von Stahlblech und durch dünne Blättchen aus Messing k (Fig. 29) von einander getrennt.

Die Zuhaltung e hat einen Schlitz s (Fig. 27), welchem entsprechend auch in den Messingblättchen k und den Combinationstheilchen l Ausschnitte s' und t von gleicher Breite und Höhe angebracht sind.

Wie aus Fig. 25, 26, 27 und 29 hervorgeht, sind die Blättchen k und l so in e eingelassen, daß die Ausschnitte von k immer, jene von l aber nur bei einer bestimmten Stellung mit der Nuth s zusammenfallen.

Der Ausschnitt t befindet sich nämlich bei jedem Blättchen l, Fig. 29, (es sind deren mehrere, z. B. sechs, vorhanden) in anderer Höhe, und zwar über s, daher die Blättchen l in verschiedene bestimmte Tiefen gedrückt werden müssen, soll der Einschnitt sich ununterbrochen durch die ganze Breite von e erstrecken.

Nur wenn dieß der Fall ist, kann geöffnet werden. Es befindet sich in derselben Höhe mit dem Einschnitt s fest am Schloßkasten die Platte m (Fig. 24).

Will man nun die Zuhaltung so weit heben, daß der Riegel frei wird, so muß m in den Einschnitt s eintreten können, was nur dann der Fall ist, wenn die Combinationstheile l zur richtigen Tiefe mittelst des Schlüssels (Fig. 30) gedrückt sind.

---

* Fig. 25 zeigt die Zuhaltung in der Ansicht von oben, Fig. 26 in der Ansicht von unten und Fig. 27 in der Seitenansicht.

Digitized by Google

Will man also das Schloß öffnen, so führt man den Schlüssel durch das Schlüsselloch u (Fig. 31) ein und durch das Niederdrücken desselben werden die Combinationstheile l in die richtige Stellung gebracht. Es wird hierdurch auch der Arm h aus seiner etwas gehobenen Stellung in die in Fig. 27 gezeichnete gebracht.

Nachdem man nun den Schlüssel aus dem Schlüsselloche gezogen hat, ergreift man die Klinke v und indem man selbe dreht, bewirkt man eine Drehung der Nuß mit ihren Lappen d, d'. (Fig. 24 und 31.)

Es wirkt d' auf den Ansatz g' (Fig. 26) und bewirkt ein Heben der Zuhaltung e. Erst wenn e so hoch gehoben wurde, daß der Riegel frei ist, beginnt d auf denselben zu wirken und schiebt den Riegel in die Stellung Fig. 24, in welcher Lage er durch d gehalten wird, während d' die Zuhaltung in der gehobenen Stellung erhält.

Hieraus wird leicht ersichtlich seyn, daß zum Zusperren des Schlosses bloß die Klinke, nicht aber der Schlüssel verwendet wird.

Es wirkt hierbei nämlich zuerst der Lappen d und schiebt den Riegel nach links, dann erst wirkt d' auf den Ansatz g und schiebt die Zuhaltung wieder nach abwärts.

Es wurde früher erwähnt, daß beim Niederdrücken der Combinationstheile der Arm h in die Fig. 24 gezeichnete Stellung gelangt.

Die hierbei bedingte kleine Drehung geschieht durch den Druck, welchen die Blättchen l auf den an h festen Stift n (Fig. 26) beim Abwärtsgehen ausüben.

Es kommt dadurch das Zäpfchen n' auf den Boden des Schloßkastens zu liegen. Wird nun mittelst der Klinke die Zuhaltung gehoben, so geht das Zäpfchen in den conischen Ausschnitt p (Fig. 28 und 24), hebt beim weiteren Vorwärtsgehen den federnden Theil o, unter dem es durchgeht und gelangt somit vor die krumme Fläche von o. Beim Niedergange der Zuhaltung ist n' gezwungen, über o hinauf zu gleiten, hierdurch wird h und n gleichfalls gehoben, somit werden die Blättchen l in die normale Lage zurückgeführt.

Hat die Zuhaltung den tiefsten Stand eingenommen, so befindet sich n im oberen Theile des Ausschnittes p. Wollte man nun, ohne früherem Einstechen, mittelst des Schlüssels oder dgl. die Klinke drehen, so stößt n' an die verticale Wand bei p und verhindert somit ein Weiterdrehen der Klinke.

Dieses Schloß, nach dem Systeme des Amerikaners Yale, ist in der bedeutend verbesserten Gestalt beschrieben, wie selbes aus der Fabrik des Hrn. Wertheim (Firma: F. Wertheim und Comp. in Wien) hervorgeht.

Digitized by Google

Das Schloß Yale's kann in seiner ursprünglichen Gestalt mit der Klinke allein, also ohne Mitwirkung des Stechschlüssels, nicht zugesperrt werden. Die Zuhaltung, bis zum Hinderniß gehoben, greift hier mit ihrem Ansatz e' tiefer in die Nuth c ein, als dort. Endlich besteht bei Wertheim's Schloß der Schlüssel aus zwei auf einander genieteten Stahlblechen, wovon bald ein Zähnchen des einen, bald des anderen auf die Combinationstheile einwirkt, somit beide in Wachs abgedrückt werden müssen, will man eine richtige Copie des Schlüssels erhalten. Nach diesen beiden Abdrücken müßten zwei Bleche ausgeschnitten und in der richtigen Stellung zusammengenietet werden. Eine Verrückung der Theile von $^1/_3$ Millimeter würde den so erzeugten Nachschlüssel unbrauchbar machen.

Man sieht somit, daß hier auch das Nachmachen eines Schlüssels nach Abdrücken bedeutend erschwert ist.

Die Arbeit ist eine höchst exacte und solide. Der Schloßdeckel paßt so genau auf die steigende Zuhaltung und diese so genau auf die Bodenfläche des Schloßkastens, daß ein Verrücken der Messingblättchen k beim Hinabdrücken der Combinationstheile durch den Schlüssel, oder beim Heben derselben durch n unmöglich ist.

Können auch andere Combinations-Schlösser mit entsprechenden, falschen Ausschnitten als sicher gegen das unbefugte Oeffnen betrachtet werden, so kann man doch behaupten, daß bei diesem Schlosse die Sicherheit den höchsten Grad erreicht, da selbst jene kleinen Anhaltspunkte fehlen, welche dort ein unbefugtes Oeffnen, wenn auch fast nicht zulassen, doch eher denkbar machen.

Die genaueste Ausführung ist bei diesem Schlosse Bedingung des guten Ganges. Es erfordert aber die große Genauigkeit eine gewisse Größe der Bestandtheile, wie dieselbe auch einen etwas höheren Preis bedingt; daher eignet sich dieses Schloß weniger als Thür- und Kastenschloß ꝛc., sondern dürfte seine bleibende Verwendung eben nur als Cassenschloß finden.

An der das Schloß deckenden Cassenwand ist ein Schlüssellochdeckel oder ein Vorgesperre angebracht, daß kein Staub u. dgl. auf die Combinationstheile geräth.

Riegel und Zuhaltung sind aus vorzüglichem, getempertem Guße.

Eine im Ansatze b befindliche, mit c parallele Nuth wirkt auf den Lappen einer zweiten Nuth, durch welche verticale Riegel in Bewegung gesetzt werden, die sich an der Rückwand der Cassenthüre befinden. Der Deutlichkeit wegen wurde dieß an der Zeichnung weggelassen. —

Wollte man dieses Schloß ohne Schlüssel öffnen, so müßte man

Digitized by Google

die einzelnen Blättchen l in alle möglichen Stellungen (Combinationen) zu einander bringen. Da nun eine Verrückung eines Blättchens um $^1/_3$ Millim. schon maaßgebend ist, die Blättchen aber um beiläufig 7 Millim. niedergedrückt werden können, so hätte jedes der sechs Blättchen 21 Stellungen einzunehmen. Man müßte somit über 8 Millionen (21^6) Versetzungen systematisch vornehmen, und nur bei einer derselben würde das Schloß sich öffnen lassen. Die Sicherheit, welche sechs Combinationstheile gewähren, ist somit vollkommen genügend.

LXXXV.

Die Sohlen-Nähmaschine des Amerikaners Blacke, beschrieben von Anton v. Gasteiger.

Aus den Verhandlungen und Mittheilungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1864 S. 578.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Diese in neuester Zeit erfundene Maschine hatte in Amerika bereits den Weg in die größten Fabriken gefunden, als sie in der letzten Londoner Weltausstellung auch auf den maschinenfreundlichen Boden Albions verpflanzt wurde.

Nicht nur die amerikanische, sondern auch die englische und französische Armee sollen bereits auf Maschinenstiefeln wandeln.

Die Maschine liefert, wie eine Drehbank vom Arbeiter getreten, 150 Paar Schuhe oder Stiefel (d. h. so viele an's Oberleder genähte Sohlen) im Tage. Das Schwungrad befindet sich oben an der Hauptwelle O (Fig. 17), ist auch, wie es die Kraft der Maschine erheischt, groß und bei 50 Pfund schwer. Da es die Kurbel trägt und durch die Verbindungsstange dem Tritte die Bewegung dankt, ist von selbst klar, daß die Zahl der Umdrehungen, oder was bei dieser Maschine in Eines zusammenfällt, die Zahl der Stiche per Minute gleichkommt der Zahl der Bewegungen des Trittes. Die Maschine macht bei jedem Tritte einen Stich, nicht mehrere wie leichte Maschinen, weil sie viel Kraft braucht.

Ich spreche zuerst von der Stichgattung, seiner Bildung und Eigenthümlichkeit, hernach vom Baue der Maschine. Es ist der einfache Kettenstich, gebildet mittelst einer Häkelnadel. Diese ist zur Ledernäherei ganz

Digitized by Google

geeignet, denn hierbei treten jene Uebelstände nicht so sehr ein, die ihre Anwendbarkeit bei gewobenen Stoffen bedenklich und unrathsam machen. Beim Leder hängt sich die Häkelnadel im Rückgange nicht ein, während sie bei Geweben gar leicht sich an diesen einhakt und entweder den Stoff verletzt oder selbst in Gefahr gebracht wird, daß das Häkchen bricht. Würde man z. B. wattirte Stoffe mit Häkelnadeln nähen, so würde die Baumwolle fast bei jedem Stich vom Häkchen durch den Stoff emporgezerrt und so die Naht unschön gemacht werden.

Es frägt sich nun, wie ist bei dieser Häkelstich-Maschine gesorgt, daß die Nadel zuverläßlich bei jedem Stich den Faden fängt.

Wenn das Häkchen der Nadel stets nach derselben Seite gekehrt ist, so läßt sich diese Aufgabe leicht lösen, man braucht nur zu sorgen, daß der Faden sich stets in einem nicht zu stumpfen Winkel in das offene Oehr legt. Die Nadel könnte stets in gleicher Richtung (beim Nähen einer Linie, wie die einer Sohlen-Peripherie) nur dann bleiben, wenn die Sohle nach allen Seiten drehbar wäre. Nun aber ist die Sohle, wenn man sie an's Oberleder nähen will, z. B. bei der Wendung bei den Zehen nicht mehr so drehbar, wie die Naht es verlangt, im Gegentheile, es verhindert der feste Arm H, auf dem die Sohle (wie der Nähstoff auf der Plattform) aufliegt, eine vollkommene Drehung, daher muß die Nadel sich drehen.

Der Umstand nun, daß die Nadel sich drehen muß, und daher ihr Häkchen nicht stets derselben Seite zukehren kann, brachte den Erfinder auf den Gedanken, für ein sicheres Fangen des Fadens durch die Nadel dadurch zu sorgen, daß er den Faden, sobald die Nadel ganz unten ist, um die Nadel herumwickelt. So muß er in's Häkchen hineingleiten, stehe dieses hingekehrt wo es wolle.

Denkt man sich in der Plattform ein Scheibchen so angebracht, daß die Nadel durch eine centrale Oeffnung desselben hinabfährt, während durch eine excentrische Oeffnung des Scheibchens der Faden hinabläuft, so sieht man, daß beim Drehen des Scheibchens der Faden sich um die Nadel wickelt. Dieß ist die Grund-Idee der Fadenführung, welche sich da findet, wo sonst (unter der Plattform) die Schlingenversicherung ist. (Siehe Fig. 20.)

Eine Schlingenversicherungs-Vorrichtung ist die Nadel selbst. Diese zieht nämlich im Häkchen den Faden, d. h. eine Schlinge desselben, durch das Leder empor und um sie bleibt die alte Schlinge gelegt, bis die neue durch die letztere gezogen seyn wird. Ein Arm b (Fig. 19), der sich knapp an der Nadel ganz nahe an's Leder oben legt, verhindert, daß die Nadel die Schlinge verläßt, ehe sie sich nach Vollendung des

Digitized by Google

folgenden Stiches aus dem Leder zurückzieht, um den nächsten Stich zu machen, d. h. ehe sie die Schlinge durch die frühere gezogen hat.

Wir haben sohin schon einige Hauptverschiedenheiten dieser von allen anderen Nähmaschinen gesehen, namentlich in der Schlingenversicherung, welch' letztere hier eigentlich ober dem Nähstoff, nicht wie bei den anderen Nähmaschinen unterhalb des Stoffes und der Plattform eintritt, während der Faden nicht wie bei allen anderen Nähmaschinen von oben, sondern von unten geliefert wird. Uebrigens ist auch das eigenthümlich, daß der Drücker nicht fortwährend wirksam ist. Der Schalter g (Fig. 22), welcher seine Stelle vertreten soll, bleibt nämlich nicht stets auf der Sohle, vielmehr erhebt er sich etwas, wenn die Nadel nicht im Leder steckt. Der passende Moment zum Wenden des Schuhes tritt jedoch erst ein, wenn die Nadel in das Leder getreten ist und dadurch gleichsam als Drechachse dient.

Der Gattung nach ist hier allerdings der Kettenstich; allein da der Faden sehr dick und gewichst ist, schlüpft selbst bei sehr großer Spannung nicht eine Schlinge aus der anderen, zumal das starke Leder nicht die Nachgiebigkeit der Faserstoffe hat, welche ein Durchschlüpfen des Fadens leicht gestattet, während auch der Faden, wo er doppelt liegt, um so schwerer die Löcher des Leders passirt, weil die Häkelnadel selbe möglichst klein gestochen hat.

Ehe genäht wird, macht man ferner an der Nahtstelle einen tiefen, schrägen Schnitt. Nach dem Nähen wird dieser Lederflügel auf die Naht gedrückt, so daß er selbe ganz verdeckt und darauf festliegt. Sollte eine Schlinge aus der andern schlüpfen, so müßte sie, um das thun zu können, die steife Lederdecke emporheben, das aber ist nahezu unmöglich.

Aus den eben erwähnten Umständen zusammengenommen, mag man das Resultat ziehen, daß, wo selbe eintreten, bei der Sohlenmaschine der Kettenstich seine böse Eigenschaft, leicht trennbar zu seyn, verloren hat. Die Elasticität des Kettenstiches ist es überdieß, die ihn selbst den Steppstichen vorzieht. Der Umstand, daß eine eigentliche Schlingenversicherungs-Vorrichtung in dem schmalen Ersatz der Plattform kaum sich anbringen ließe, rechtfertigt das nach oben Gekehrtseyn der Schlingen um so mehr, als dabei nicht nur eine wulstige Naht im Stiefel innen vermieden, sondern zugleich durch die Lederdecke das Auslösen der Schlinge erschwert werden konnte.

Der Bau der Maschine ist wesentlich folgender:

Von einem Kästchen aus Gußeisen A, B, C, D (Fig. 17 und 18) erhebt sich eine verticale Säule E hoch empor, die oben einen gegen den Arbeiter zu laufenden langen Arm F trägt, welcher sich in einen kurzen

Digitized by Google

Cylinder G verläuft. Gegen letzteren zu, bis ziemlich nahe an ihn, lauft noch vom Sockel der Säule in einem Winkel von circa 45° ein conischer Arm, die Auflage H.

Der Rückseite des Kästchens entlang, gelagert in den Seitentheilen, befindet sich die Hauptwelle O, an welcher außen rechts das Schwungrad angebracht ist. Von einem Kurbelzapfen des letzteren läuft die Treibstange zum Tritte unter den Tisch hinab.

Auf der Hauptspindel befindet sich:

1) Ein Excenter N; der ihn umschließende Ring entsendet eine Stange N' durch die hohle Hauptsäule empor, wo sie oben mittelst Gelenk mit dem auf der Mitte des großen Armes gelagerten Nadelhebel J in Verbindung ist, welcher mit seinem anderen Ende die Nadelstange K, resp. die Nadel, auf- und abbewegt.

2) Eine Nuthscheibe P; diese ist an dem Excenter verstellbar mittelst Schrauben befestigt. Sie hat zu diesem Zwecke Schlitze, und die in letzteren steckenden Schraubenhälse verhindern sohin nicht, daß die Nuthscheibe so gerückt werden kann, wie es eben die Schlitze gestatten und der Mechanismus erheischt.

Von der Nuthscheibe wird vermittelst eines eingreifenden Stiftes ein Hebel Q bewegt, dessen zweiter Arm eine schuberartig an den Obertheil des Kästchens sich anschmiegende Zahnstange S hin- und herzieht. Die Zähne derselben sind schief gestellt, so daß sie entsprechend in ein Getriebe V eingreifen, welches an einer langen Spindel V' steckt, die durch den schiefen Eisenarm H hinauf bis an seine Spitze reicht. Hier endet die Spindel in ein conisches Rädchen W, in welches die Verzahnung eines horizontalen conischen Rädchens W'' eingreift. (Fig. 20.)

Letzteres hat die Führung an der Peripherie; es hat an Stelle der Achse ein Loch, welches groß genug ist um der Nadel mit dem Faden bequemen Durchgang zu gestatten. Das Rädchen hat ein zweites Loch, durch das der Faden von unten nach oben geht. Bei jedesmaliger Umdrehung der Hauptspindel macht das Rädchen reciproke Kreisbewegungen, den Faden um die Nadel oberhalb des Hakens wickelnd. Das Quantum der Bewegung läßt sich durch Einstellung der Nuthscheibe reguliren. An dem Cylinder G ist ein Schalter-Stellrad x unten fest. (Vergl. Fig. 17 und 21.)

Die Nadelstange ist es übrigens, welche den Schalter-Mechanismus in Bewegung setzt. Sie trägt nämlich (Fig. 21) einen Ansatz k'', an den sich der hohle Cylinder k' leicht drehbar oben anlegt, während ihn der Ring k''' an dem Herabfallen hindert. Auf ihm ist verstellbar ein starker Stahlring λ (Fig. 21) mit Schrauben befestigt und je nach län-

Digitized by Google

gerem oder kürzerem Stich tiefer oder höher anzubringen. Der Ring hat eine Nase von keilförmiger Gestalt λ' (Fig. 21). An der unteren Fläche des eben erwähnten Schalter-Stellrades ist eine schiefe Bahn e", f" angebracht, in welcher supportartig ein Schuber x' (Fig. 23) sich auf- und abbewegt. Dieser hat mitten einen Schlitz so groß, daß in ihm Nadelstange mit Ring und Keil spielen kann. Eine Kautschukfeder (durch ∿∿ bezeichnet) zieht den Schuber stets so, daß die Kante seines Schlitzes die schiefe Fläche des Keiles λ' berührt.

Senkt sich die Nadelstange, so wird dadurch der Schuber bewegt, und zwar so, daß ein an dem höher gestellten Ende angebrachter hohler verticaler Arm (in Fig. 23 weggelassen, in Fig. 17 durch g bezeichnet) schwach abwärts und zugleich in der Richtung gegen die Nadel zu sich senkt. Nun sieht man deutlich, daß die Größe der Bewegung von g bei jeder Senkung des Nadelarmes von der höheren oder tieferen Stellung des Stahlringkeiles abhängt.

An diesem verticalen Arm steckt innen und ist höher oder tiefer stellbar der Schalterstahl g" mittelst Schraube befestigt. Dieser, in stumpfem Winkel gebogen, ragt nahe zur Nadel hin und seine Spitze, ähnlich einem Flachstichel der Graveure, Fig. 22, jedoch nicht schneidig, muß so hoch vom Arm (der Plattform) gestellt seyn, daß er beim höchsten Stand des Schubers eben noch in der an der Sohlen-Peripherie aufgeschnittenen Rinne Führung hat, während man den Schuh entsprechend zu lenken im Stande ist. Beim Senken der Nadel wird der Schalterstahl:

1) den Schuh um die Stichlänge vorwärts rücken;

2) während die nach dem Keil obenbei befindliche verticale Fläche der Nase mit dem Schuber in Berührung ist, den Schuh auf der Plattform festhalten.

Man sieht nun klar, daß eigentlich kein fortwährender Drücker vorhanden ist, daß der Schalter dieser Nähmaschine auch den Drücker ersetzt, während doch der Nachtheil eines fortwährenden, die Lenkung beeinträchtigenden Schaltungs-Eingriffes vermieden ist.

Weil der Stiefel sich nicht in jeder Richtung auf dem Arme (der Plattform) dirigiren lassen kann, ist die Einrichtung getroffen, daß durch Umdrehen des Schalterstellrades x (Fig. 23) die Richtung der Naht sich verändern läßt, d. h. daß man den Stoff (die Sohle) bewegt, indem man nämlich mittelst des Stellrades den Schaltstahl gegen sich zu, von sich fort u. dgl. stellt.

Der Faden besteht aus sechs- bis achtfachem gedrehtem Hanfgarn und ist mit Pech eingerieben. Damit sich um so besser nähen lasse, wird manchmal der Arm, durch den er hinaufläuft (in einem obenbei an ihm

Digitized by Google

angebrachten Schlitz gegen Ausgleiten durch eingesteckte Querstifte 1 u. 2 in Fig. 17 geschützt), mittelst der Flamme einer untergestellten Weingeistlampe erwärmt, so daß das Pech weicher bleibt und den Faden vor Auffasern beim Nähen besser sichert. Er befindet sich auf einer Spule K am Fuße des Armes und läuft nur ganz oben rechts am Arme über einen Stift an letzterem, um einige Reibung zu erhalten, ehe er in das excentrische Loch des Rades W" gelangt. Nun haben wir einen dieser Maschine eigenthümlichen Theil zu beschreiben, der dazu dient, ein Ausschlüpfen der Schlinge zu verhindern, ehe die folgende durch sie gebracht ist. Wie bemerkt, ist bei der Sohlen-Nähmaschine die Nadel der eigentliche Schlingenversicherer; dieser Theil jedoch ist bestimmt, beizutragen, daß die Nadel die Function auf's Verläßlichste vornehme.

Neben der Nadel ist an dem schiefen Theile e", f" vertical eine Röhre und in dieser steckend ein gegen die Nadel zu gebogener Stift oder Arm b (siehe auch Fig. 22 den Arm allein) — ich nenne ihn Schlingenstift — angebracht, der in eine außen conische Scheide ausläuft und die Nadel leicht in der Höhlung spielen läßt; er ist verstellbar und wird mittelst Schraube so fixirt, daß die Nadel aus dem sie umfassenden Ende nie ganz herauskommt, und des letzteren Spitze die Sohle nahezu berührt.

Wenn die Nadel die Schlinge gehoben hat, legt sich diese um den gebogenen Schlingenstift und kann ihn erst verlassen, wenn in ihr die Nadel hinabgefahren ist und die Schlinge herab auf's Leder zieht, sobald sie den Faden spannt.

Eine zweite höchst wichtige Function des Schlingenstiftes ist die, ein Vibriren der Nadel zu verhüten und dadurch dem Brechen der Nadel mehr vorzubeugen.

Nun mag es am Platze seyn, die Aufeinanderfolge der Bewegungen der Maschine beim Nähen aufzuzählen.

Ein Schuh sey auf den Arm H gesteckt und das Nähen beginne. Es senkt sich die leere Nadel und bewegt den Schuber; dieser bringt seinen Schalterstahl in Berührung mit der Sohle, senkt sich, ergreift sie fest und fester, indem er sie um Stichlänge vorwärts schiebt.

Nun ehe die Nadel die Sohle berührt, kommt die nach der Keilfläche folgende verticale Fläche in's Spiel, wodurch der Schalterstahl unbeweglich und fest auf die Sohle niedergepreßt ist, so daß sich der Schuh gar nicht mehr bewegen kann. Während dieser Zeit durchbohrt

1) die Nadel die Sohle, und ihr Häkchen kommt ein wenig unter selbe zu stehen, wobei es in das centrale Loch des Schlingenrädchens W" tritt;

Digitized by Google

2) die Nadel bleibt einen Moment in dieser Stellung und die Nuthscheibe setzt nun das Schlingenrädchen W″ in Thätigkeit, wodurch sich der Faden oberhalb des Häkchens um die Nadel schlingt, damit dieses später unfehlbar den Faden ergreifen und mit sich nehmen muß.

Nun hebt sich die Nadel empor, das Häkchen hat die Fadenschlinge gefaßt und sobald das geschehen ist, mag das Schlingenrad W″ sich zurückdrehen. Noch hält der Schalterstahl den Schuh fest auf die Plattform (resp. auf den Arm). Jetzt hat die Nadelspitze die Sohle verlassen, da hebt sich der Schuber, dem elastischen Zuge der Kautschukfeder folgend, schief empor, die Nadel hat die Schlinge abgegeben, d. h. über den sie umhüllenden Schlingenstift geworfen; der erste Stich ist gemacht. Der Schalter, der den Schuh frei liegen ließ, wird ihn beim nächsten Stoß der Nadel nicht nur wieder ergreifen, sondern auch um die Stichlänge vorwärts schieben. Es beginnt die Nadel die eben beschriebenen Functionen wieder, um sich abermals den Faden zu holen, ihn durch die alte Schlinge und diese fest zu ziehen, während die Hände des Arbeiters bald den Schuh, bald, wo sich dieser wegen des Armes nicht wenden lassen will, das Schalterstellrad dirigiren.

LXXXVI.

Maischmaschine von Gebrüder Schultz in Mainz.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Die Brauereien ersetzen jetzt mit Vortheil die zu kostspielige Handarbeit durch Maschinenarbeit. Maischmaschinen deutscher und englischer Construction dürften den Technikern bekannt seyn; neu dagegen, wirksamer als seine Vorgänger und seinen Zweck auf's Beste erfüllend, wird nachstehend beschriebenes Werkzeug seyn, welches beim geringsten Raume für sich selbst wenige Theile enthält.

Erklärung der Abbildung, Figur 38.

A Maischbütte; B Unterlagesteine.

C, C und C′, C′ je zwei Säulen.

D, D zwei horizontale Träger, in etwa 1½ Fuß Entfernung unter sich.

E Querverbindung, mit zwei Lagern D′, D′; F, F zwei Lager.

Digitized by Google

a, a ein feststehendes Stirnrad mit seiner Welle b, b. — d ein Keil für die Welle b, b, welcher in zwei seitlichen Stützen (in der Figur nicht sichtbar) ruht.

c eine Hohlwelle, in den Lagern D, D' sich drehend. — g Kegelrad, auf der Hohlwelle c sitzend. Dasselbe trägt ein starkes Auge h für einen Kurbelzapfen, der von hier bis unten nach i reicht.

e, e Antriebswelle mit Trieb f.

Auf dem Kurbelzapfen (in der Figur nicht sichtbar) sitzt eine lose Hülse k, k mit einem Triebe l. Der Kurbelzapfen ist überdieß in dem Arme m befestigt, welcher sich um den Zapfen n inmitten der Bütte dreht.

p eine Schaufel mit einem runden Stiele, welcher die Hülse o durchdringt; r eine kleine Kurbel, mit dem Stiele und der Schaufel p fest verbunden.

o ist an die Hülse k, k angegossen. p mit r ist in o beweglich, d. h. drehbar.

s eine verticale Stange, auf die Kurbel r wirkend.

t ein Handrad, mit einer Schraubenmutter u versehen, die auf ein Gewinde auf der Hülse k, k passend geht.

p' die zweite untere Schaufel, ebenfalls drehbar.

q und q' zwei andere feststehende Schaufeln, auf der Hülse k, k.

Alle Schaufeln stehen schief unter etwa 40° geneigt.

Die Maschine in Bewegung.

Sobald e mit f sich dreht, setzt sich das Rad g in Bewegung, und mit diesem nimmt der Kurbelzapfen eine fortschreitende Bewegung an und mit letzterem natürlich die Hülse k. Zugleich aber beginnt der Trieb l eine rasche drehende Bewegung um o, und da l und k fest verbunden sind, muß auch k sich rasch drehen. Wie in Folge dessen die Schaufeln, welche auf k, k sitzen, eine im Kreise langsam fortschreitende und zugleich eine rasch drehende Bewegung annehmen, ist klar.

Geometrisch genommen beschreibt ein Punkt im Theilkreise des Triebes l eine Epicycloide und jeder weiter nach außen gelegene Punkt einer Schaufel eine vergrößerte solche Curve.

Die besonderen Vortheile der ganzen Maschine sind:

1) die Bütte ist möglichst frei und zugänglich;

2) die Wirksamkeit der Schaufeln ist größer als bei den bekannten Bauarten, indem nicht nur der Umfang der Bütte, sondern jeder Punkt derselben und namentlich das Centrum derselben gleich heftig durchrührt wird;

Digitized by Google

3) die bisher gebräuchliche raumversperrende senkrechte Welle in der Mitte der Bütte fällt ganz weg.

Zu erwähnen bleibt noch eine besondere

Vorrichtung gegen Bruch der Maschine bei der Ingangsetzung.

Bei der ersten Maischung arbeitet die Maschine mit den Schaufeln, wie solche gerade in der Zeichnung stehen. Ist diese erste Maische beendigt, so wird bei Stillstand der Maschine das Handrad auf dem entsprechenden Gewinde aufwärts gedreht; mit dem Handrade hebt sich die Stange s und zugleich der Endpunkt der Kurbel r. Da aber r mit der Schaufel p ein Ganzes ist, so steht diese zuletzt in Folge der Drehung horizontal, während sie anfangs schief unter 40° stand. Maschine und Schaufeln bleiben nun in Ruhe stehen bis zur nächsten Maischung.

Vor Beginn derselben sitzt alles Malz fast wie ein einziger fester Körper zu Boden, und deßhalb stehen jetzt die unteren Schaufeln gleich Messern horizontal in dieser Masse. Die Maschine beginnt zu arbeiten, die Schaufeln p und p′ finden horizontal arbeitend keinen besonderen Widerstand. Der Maschinist läßt aber durch zeitweises Ergreifen des Handrades dasselbe langsam abwärts gehen, so daß die Schaufeln p und p′, dieser Stellungsänderung folgend, sich endlich bis zu 40° Neigung stellen. Hierbei ist die Wirksamkeit derselben erreicht, welche zweckmäßig anfänglich außer Thätigkeit gesetzt war.

Wie durch diese sinnreiche Anordnung außerdem ein starker Widerstand anfangs fast ganz beseitigt wird und endlich langsam ohne Nachtheil für die Maschine zur Geltung kommt, bedarf für Sachverständige keiner weiteren Erklärung.

LXXXVII.

Neuer transportabler Schmiedeherd.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Die gewöhnlichen transportablen Schmiedeherde oder Feldschmieden mit einem, in einem Blechcylinder ruhenden Blasebalggebläse sind sehr leicht Reparaturen unterworfen, und wenn sie nicht sorgfältig behandelt werden, rasch verschlissen. In Nachstehendem beschreiben wir einen transportablen Schmiedeherd mit Ventilatorgebläse, bei welchem diese

Digitized by Google

Uebelstände vermieden sind. Die Construction desselben ist aus Fig. 37 ersichtlich. Die auf vier Beinen ruhende Oberplatte A trägt den Feuerkasten B und die Feuerplatte F. An den Füßen a ist ein kleiner Ventilator von 0,22 Met. Flügeldurchmesser befestigt, während in den Füßen b eine Welle verlagert ist, welche die zum Betrieb des Ventilators dienende Schnurscheibe trägt. Letztere wird vermittelst des Tretwerkes E in Bewegung gesetzt. Zum Betrieb des Ventilators, welcher circa 800 Umdrehungen per Minute macht, ist sehr wenig Kraft erforderlich und kann derselbe durch einen Knaben ohne Anstrengung erfolgen. Zum leichten Transportiren ist der Herd an zwei Füßen mit Rädern versehen.

Transportable Schmiedeherde vorstehender Construction, auf welchen alle leichteren Schmiedearbeiten bequem ausgeführt werden können, werden von der Bochumer Eisenhütte (Maschinenfabrik zu Bochum in Westphalen) gebaut und liefert dieselbe das Stück zu 40 Thlr.

LXXXVIII.

Universalsatz zu leicht explodirenden Zündungen.

Mitgetheilt vom Artillerie-Hauptmann Dy.

In dem soeben erscheinenden Werke des als Militär-Schriftsteller rühmlichst bekannten Hrn. Hauptmann von Plönnies zu Darmstadt über das Zündnadelgewehr finden sich in der Form eines der Aufnahme gewürdigten Referates des Einsenders über leicht explodirende Zündungen folgende, auch dem Leserkreise dieses Journals wohl nicht uninteressante Mittheilungen:

Bei Directions-Uebernahme eines bereits seit circa 1842 bestehenden Zündhütchen-Laboratoriums fand sich im Jahre 1859 die in zuständigen Kreisen fast allgemein verbreitete Meinung vor, daß es nunmehr an der Zeit sey, auf Realisirung eines schon im Jahre 1857 gemachten Vorschlags hinzuwirken, wornach die Maschinen des Etablissements verkauft und Knallqueckfilber-Zündhütchen aus dem Handel bezogen werden sollten, da durch eine fast fünfzehnjährige Praxis es evident geworden sey, daß kriegstüchtige Zündhütchen mittelst muriatischer Sätze nicht hergestellt werden könnten.

Sah man ferner den imposanten Vorrath von sogenannten „Grünen" an, mit welchem Namen diejenigen Zündhütchen bezeichnet wurden, deren

Digitized by Google

Satzverderbniß durch, auf dem inneren Deckplättchen abgelagerte Efflorescenzen von grüner Farbe unzweifelhaft geworden war und überzeugte sich ferner dabei auch noch von dem entschiedenen Mißtrauen, mit welchem selbst die bei der Nachrevision für gut befundenen und in den Gebrauch gegebenen Zündhütchen an betreffender Stelle entgegengenommen wurden, so mußte der fast allgemein getheilt werdende Wunsch, es möge diese Art der Selbstbeschaffung von Zündhütchen aufgegeben werden, um so schwerer in's Gewicht fallen, als bereits ausgezeichnete Kräfte in dieser Branche thätig gewesen waren, ein Versuch hier noch etwas verbessern zu wollen mithin sehr gewagt erschien. Den Ausschlag bei den hierüber stattfindenden Erwägungen gab endlich ein schon Jahre lang mit der technischen Ueberwachung des Instituts betraut gewesener Unterbeamter, welcher die dringende Bitte aussprach, daß wenigstens noch ein einziges Mal der Versuch zur Auffindung von Mitteln gemacht werden möge, wodurch sich die Satzverderbniß der Zündhütchen dauernd verhüten lasse, und so wurden denn zunächst die Actenstöße des Laboratoriums mit der größten Sorgfalt durchblättert, um durch die Zusammenstellung aller darin enthaltenen, auf die Fabrication bezüglichen Notizen das Material zu möglichst vorurtheilsfreien Schlußfolgerungen für die Begründung eines neuen Fabricationsplanes gewinnen zu können.

Anfänglich war hiernach die Verderbniß-Ursache des aus 10 Theilen chlorsaurem Kali, 5 Theilen Schwefel und 3 Theilen Schwefelantimon bestehenden Satzes in dem zu großen, oder möglicher Weise auch zu geringen Drucke gesucht worden, womit derselbe seine Einpressung in die Zündkapsel erhalten hatte, und erst nachdem Zündhütchen-Serien, welchen in dieser Beziehung die verschiedenartigste Behandlung zu Theil geworden war, Jahre lang einer gründlichen Revision unterworfen worden waren, wurde festgestellt, daß nach dieser Richtung hin der Grund des Satzverderbens nicht mehr zu suchen sey. — Ferner war hierauf eine Versuchsreihe eingeleitet worden, welche sich der quantitativen Zusammensetzung von muriatischen Sätzen, — bekanntlich in verschiedenen Modificationen aus chlorsaurem Kali, Schwefelantimon, Schwefel und Kohle bestehend, — sowie deren Bereitung auf trockenem oder nassem Wege zuwendete und endlich hatte man auch den verschiedenen Methoden des Beizens und Trocknens der Kapseln eine besondere und langdauernde Aufmerksamkeit gewidmet, ohne daß dadurch ein zuverlässiges Fabricat hätte erzielt werden können.

Als nächstes Resultat dieser Forschungen trat also die für ein weiteres Vorgehen auf diesem Felde überaus wichtige Gewißheit auf, daß bestimmte Versuchsgebiete bereits vollständig abgebaut waren und nun

Digitized by Google

nach neuen Richtungen hin gesucht werden mußte, in welcher Beziehung sich dann weiter naturgemäß die Frage vorlegte: ob nicht die dauernde Kriegstüchtigkeit quantitativ richtig zusammengesetzter muriatischer Zündungs-Präparate ganz einfach von der chemischen Reinheit ihrer Bestandtheile, Behütung derselben vor hinzutretenden sauren oder basischen Einflüssen und hermetischem Abschlusse des Satzes gegen atmosphärische ꝛc. Einwirkungen abhängig sey?

Hierauf basirte Vorversuche zeigten denn auch gar bald, daß die mit verdünnter Schwefelsäure gebeizten und darnach ausgewaschenen ꝛc. Hütchenkapseln, sowie der dem Zündsatze beigemengte freie Schwefel einer sauren chemischen Reaction keineswegs fremd waren, und daß also in Spuren von Schwefelsäure eine Hauptursache der Satzverderbniß gesucht werden dürfe, welcher mit allen zu Gebote stehenden Mitteln entgegen zu treten sey. — Die Anordnungen zur Fortsetzung der Fabricationsversuche giengen also dahin, die aus möglichst zuverlässigen Bezugsquellen erhaltenen Satzbestandtheile nur vollkommen chemisch rein zu verwenden und insbesondere den gepulverten Schwefel vorher von der, gewöhnlich ihm adhärirenden, schwefligen Säure vollkommen zu befreien; — weiter die gänzliche Verbannung des freien Schwefels aus dem Satze anzustreben; ferner die Zündhütchenkapseln nur dann in Gebrauch zu nehmen, wenn ihr Abfüßwasser sich ganz frei von saurer oder beziehungsweise alkalischer Reaction gezeigt hatte und endlich, nach dem Vorbilde anderer Einrichtungen derselben Art, den Zündsatz durch Schichten von Schellackfirniß mehr oder minder vollständig vom Metalle der Kapsel zu trennen und so vor dem Eindringen von Luft, Feuchtigkeit ꝛc. zu schützen.

Zur genügend sicheren Beurtheilung des Erfolges eines nach diesen Grundzügen eingeleiteten Fabricationsverfahrens mußten natürlich Jahre der Lagerung vergehen, während deren auch eine theilweise Aufbewahrung des Fabricates unter Wasser, in feuchten Kellern ꝛc. in Anwendung gebracht wurde, und das Endresultat der hierauf folgenden Gebrauchsversuche war denn schließlich die durch Verbrauch im Großen festgestellte, erfreuliche Thatsache, daß die Zündhütchen um so besser ausgefallen waren, je vollständiger man bei ihrer Fabrication allen oben angegebenen Bedingungen entsprochen hatte und daß insbesondere über die vollkommene Kriegstüchtigkeit derjenigen Zündhütchen, welche den nur aus chlorsaurem Kali und Schwefelantimon bestehenden binären Frictionssatz, vollständig in Lackschichten eingehüllt, enthielten, kein Zweifel mehr bestehen konnte.

Digitized by Google

Weitere Gelegenheit, die auf solche Weise gemachten Erfahrungen zu verwerthen, fand sich denn im Jahre 1862, als es unumgänglich nothwendig erschien, die Zündvorrichtungen der Munition des gezogenen Geschützes von ihrem, unter — theils noch nicht ganz genau ergründeten und theils nicht immer zu vermeidenden — Umständen leicht verderblichen und selbstentzündlichen Knallquecksilbersatze zu befreien und an dessen Stelle ein durchaus zuverlässiges Kriegsmaterial, welches sich auch zur Bearbeitung in Militär-Etablissements eignete, zu setzen. Dahin gehörige Versuche bewiesen vollständig, daß der oben angegebene binäre muriatische Satz auch zu genanntem Zwecke vorzüglich gut geeignet war, indem er sich hierbei nicht nur für Nadelstich-Zündungen genügend empfindlich zeigte, sondern, in entsprechender Menge zur Anwendung gebracht, auch an Schlagkräftigkeit nichts zu wünschen übrig ließ, während seine Lagerbeständigkeit, bei Einhaltung des obigen Zündhütchen-Fabricationsverfahrens, keinem Zweifel mehr unterworfen war.

Hieran knüpfte sich nun wieder zugleich auch die Gewißheit, daß der Nadelstichzündung des Zündnadelgewehrs ebenwohl kein besseres leicht explodirendes Präparat, als der in Rede stehende muriatische Satz gegeben werden könne und daß man durch die Anwendung desselben also auch von allen Geheimnissen befreit werde, welche der allgemeinen Einführung dieser vorzüglichen Waffe bisher entgegengestanden hatten.

In dem genannten Zündsatze war demgemäß also endlich, bei Anwendung desselben nach den oben angegebenen Fabrications-Grundzügen, ein Universalmittel zur Herstellung vollkommen kriegstüchtiger, leicht explodirender Zündungen jeder Art gefunden worden und es erschien dieses Resultat für wichtig genug, um das Wesentlichste des darauf Bezüglichen mit dem Schlusse des Jahres 1862 in einem Artikel über leichtexplodirende Zündungen zusammenzustellen, welcher im Januar 1863 in die Allgemeine Militär-Zeitung aufgenommen und später auch im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 274 mitgetheilt wurde.

Spätere über diesen Gegenstand gemachte Erfahrungen und angestellte Untersuchungen dienten dann bis hierher immer nur zur noch stärkeren Bestätigung des bereits oben Gesagten. — So haben z. B. nachträglich aufgefundene Zündspiegel, welche liegen gelassenen Versuchen vom Anfange der Fünfziger Jahre angehörten, nachgewiesen, daß muriatische Sätze unter entsprechenden Umständen und namentlich in Papier- anstatt in Metallhülsen eingeschlossen, bei ange-

Digitized by Google

messenen Lagerungsverhältnissen auch nach Verlauf von zehn bis zwölf Jahren noch vollständig brauchbar seyn können. Ferner haben später angestellte chemische Analysen nachgewiesen, daß der Zündsatz von, im chemischen Laboratorium der hiesigen höheren Gewerbeschule aufgefundenen und noch brauchbaren Zündspiegeln unbekannten Ursprungs, nur aus chlorsaurem Kali und Schwefelantimon, im Verhältnisse der Einheit zusammengemischt, bestand und daß weiter auch die Zündspiegel von anerkannt guter Munition lediglich denselben Satz ohne die geringste Beimischung enthielten, ein Zusatz von vegetabilischer Kohle, welcher ihrer Satzmischung früher beigegeben worden seyn soll, also später, als mindestens unnütz, wieder weggelassen worden ist. — Weiter hat sich das genannte explosive Präparat in den bis hierher verflossenen Jahren auch noch in den Zündvorrichtungen der Munition für gezogenes Geschütz so ausgezeichnet gut bewährt, daß dieser Zündsatz — oder etwas dem Aehnliches — zu genanntem Zwecke nun auch wohl in anderen Artillerien bereits Eingang gefunden haben oder doch noch Eingang finden wird, wodurch der bei der Anfertigung und dem Gebrauch so sehr gefährliche Knallquecksilbersatz also immer mehr wegfallen und ebenso auch der amorphe Phosphor, welchem nach dem neuesten Patente über Boxer's Zünderverbesserungen zu urtheilen, englische Militär-Techniker jetzt zu huldigen scheinen, aus diesem Gebiete der Pyrotechnik wieder verschwinden dürfte. — Endlich haben sorgfältige Nachforschungen und wissenschaftliche Erwägungen auch noch zu dem Resultate geführt, daß die Annahme, muriatische Sätze griffen die Waffen mehr an, als andere Percussions- ꝛc. Zündungs-Präparate, unhaltbar geworden, aus den betreffenden Lehrbüchern also zu verbannen ist; eine Thatsache, welche besonders für in oceanischen Klimaten stehende Truppentheile wichtig werden kann, weil in diesen warmfeuchten Gegenden, nach einer authentischen Mittheilung, die Knallquecksilbersätze ganz besonders leicht dem Verderben unterworfen sind.

Zum Schlusse mag hinsichtlich der quantitativen Zusammensetzung des oben bezeichneten binären muriatischen Satzes noch erwähnt werden, daß dieselbe nach der Formel:

$$3\,KO,\,ClO^5 + 2\,SbS^3 = 3\,KCl + 2\,SbO^3 + 6\,SO^2$$

genau genommen eigentlich auf 367,5 Gewichtstheile chlorsaures Kali und 336,6 Gewichtstheile Schwefelantimon normirt werden muß, woraus sich dann die der Praxis besser entsprechenden angenäherten Gewichtsverhältnisse von 1 : 1 und beziehungsweise von 5 : 4 ergeben,

Digitized by Google

zwischen welchen letzteren man dann immer seine Wahl zu treffen hat, je nachdem der Satz mehr oder weniger voluminös zur Anwendung kommen darf. Im letzteren Falle würde man nämlich immer auch das Mischungsverhältniß 5 : 4 zu wählen haben, weil dasselbe den Sauerstoff-Lieferanten im Ueberschusse gibt und, im Falle von Zwischenverbindungen, welche sich der Rechnung entziehen, dem Satze also eine größere Schlagfertigkeit sichert.

LXXXIX.

Ueber den Einfluß des Wolframs auf Holzkohlen-Roheisen; von Le Guen.

Aus den Comptes rendus, t. LIX p. 786, November 1864.

Im Jahre 1864 stellte ich in der Gießerei der kaiserlichen Marine zu Nevers eine Reihe von Versuchen an, um den Einfluß des Wolframs auf Holzkohlenroheisen kennen zu lernen. Die erhaltenen Resultate liefern den Beweis, daß das letztere, ebenso wie dieß früher für das Kohksroheisen bewiesen worden,[73] dadurch einen höheren Grad von Festigkeit (Tenacität) erhält. Das Kohksroheisen, welches bekanntlich stets fremde Substanzen, namentlich Schwefel und Phosphor, enthält, kann durch die im Wolfram enthaltenen Metalle von diesen Bestandtheilen gereinigt worden seyn, weßhalb Manche die durch den letzteren veranlaßte Verbesserung des Eisens dieser Ursache zuschrieben und demnach glaubten, daß sehr reines Holzkohlenroheisen durch Wolfram nicht gleichfalls noch verbessert werden könne.

Die neuen Versuche wurden abgeführt: 1) mit Roheisen von Raveau (Nièvre-Dep.) von ausgezeichneter Qualität; 2) mit Artillerie-Roheisen von Nevers und Ruelle, so genannt wegen seiner Anwendung zum Geschützguß.

Die Versuche wurden mit hohlen Cylindern angestellt, welche durch Pulver gesprengt wurden und denen mittelst Anwendung eines große

---

73 Man sehe: Le Guen über die Festigkeit des wolframhaltigen Gußeisens, im polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 281; ferner: Caron über Legirungen von Gußeisen und Wolframmetall, im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 44.
A. d. Red.

Digitized by Google

Genauigkeit ermöglichenden Verfahrens gleiche Dicke und gleicher innerer Hohlraum gegeben wurde. Der Guß eines jeden Cylinders erforderte 80 Kilogr. Eisen; er wurde unter genau gleichen Umständen und Bedingungen ausgeführt, um sämmtliche Cylinder von gleicher Qualität zu erhalten. Die Legirungen erhielten einen Wolframgehalt von $1\frac{1}{2}$, 2 und $2\frac{1}{2}$ Proc. Die größere Widerstandsfähigkeit blieb fortwährend auf Seite des Wolframeisens.

Um mich zu überzeugen, ob dieselbe nicht etwa von einer entkohlenden Wirkung des Wolframs herrühre, vervielfachte ich die Versuche, und stellte aus dem reinen Roheisen durch allmählich gesteigerte Zusätze von zweimal geschmolzenem Roheisen von Nevers und Ruelle verschiedene, immer hellere Sorten dar, welche dann den Proben unterworfen wurden. Dieser Zusatz von umgeschmolzenem Eisen wurde bis zu einer Höhe gesteigert, wo ein Mehr von Vortheil zu seyn aufhörte. Durch diese verschiedenen Mittel gelang es mir aber doch nicht, dem Metall dieselbe Festigkeit zu ertheilen, welche der Wolfram ihm verlieh. Uebrigens wurde auch durch eine in der Ecole des Mines ausgeführte Analyse die Gegenwart von Wolframmetall sowie die Menge desselben in den Cylindern besonders constatirt.

Aus diesen Thatsachen ergibt sich, daß der Wolfram auf das Holzkohlenroheisen einen ganz speciellen, von der Farbe des Eisens, d. h. von dem Kohlungsgrade desselben unabhängigen Einfluß ausübt, welcher von der Legirung des Eisens mit dem Wolframmetall herrührt. Allein dieser Einfluß des Wolframs auf Holzkohlenroheisen ist geringer, als der auf Kohksroheisen, woraus sich schließen läßt, daß ein Theil der Wirkung jenes Minerals auf das letztere wirklich der Reinigung von fremden Bestandtheilen zugeschrieben werden muß.

Die Zunahme der Festigkeit stieg beim Roheisen von Raveau auf etwa $\frac{1}{6}$ und bei dem von Ruelle auf etwa $\frac{1}{7}$. Möglicherweise liegt diese Zahl unter dem zu erreichenden Maximum, da die Versuche sich auf die Nachweisung der Ursache dieser bedeutenden Verbesserung beschränkten.

Digitized by Google

XC.

Ueber die Theorie der Stahlbildung; von F. Margueritte.

Aus den Comptes rendus, 1864, t. LIX p. 376.

Durch meine der Akademie unlängst mitgetheilten Untersuchungen über die Kohlung des Eisens [74] erhält die jetzige Theorie der Stahlbildung, welche in Wirklichkeit nur der einfache Ausdruck der Thatsachen ist, ihre Bestätigung; dieselbe läßt sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

Durch Erhitzen in Holzkohle erhält das Stabeisen eigenthümliche, constante, charakteristische Eigenschaften. Das auf diese Weise behandelte Eisen wird beim Ablöschen hart, spröde, elastisch, erlangt dagegen durch Anlassen oder Tempern seine ursprüngliche Dehnbarkeit wieder und verliert seine Elasticität. Es ist zu Stahl geworden.

Bei der Umwandlung in Stahl verbindet sich das Eisen mit einigen Tausendtheilen Kohlenstoff; der Gehalt des Stahls an letzterem ist stets weit geringer, als der Kohlenstoffgehalt des Roh- oder Gußeisens. Die analytische Bestimmung des mit dem Eisen verbundenen Kohlenstoffs genügt zur Feststellung eines auffallenden Unterschiedes zwischen Gußeisen und Stahl, und die charakteristischen Eigenschaften des letzteren machen jede Verwechslung unmöglich. Daß Gußeisen und Stahl manche Eigenschaften gemeinsam besitzen, ist natürlich, da beide Eisencarburete sind; auch Gußeisen kann, gleich dem Stahle, durch Ablöschen gehärtet werden, es läßt sich indessen weder strecken noch schweißen, es bleibt immer mehr oder weniger spröde, zeigt nie Elasticität und kann z. B. nicht zur Anfertigung einer Rappierklinge oder einer Uhrfeder benutzt werden.

Demnach ist der Stahl ein Zwischenproduct zwischen dem Stabeisen und Gußeisen.

Der Kohlenstoff, bisher als der einzige Körper erkannt, welcher dem Eisen die in Folge des Ablöschens und Anlassens hervortretenden Eigenschaften zu ertheilen vermag, wird mit Recht als das für die Stahlbildung unerläßliche Agens betrachtet, denn kohlenstofffreien Stahl kennt man noch nicht. [75]

---

74 Comptes rendus, t. LIX p. 185; polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 226.

75 Abgesehen von Faraday's und Stoddart's Versuchen, welche unter dem Gesichtspunkt des Kohlenstoffs zu wiederholen sind.

Digitized by Google

Niemals ist indessen der Stahl (Eisencarburet) chemisch rein; er enthält gewisse Substanzen, welche ursprünglich im Roheisen und in Folge dessen auch im Stabeisen vorhanden sind. Jeder dieser Körper oder alle zusammen beeinflussen die Eigenschaften des Stahls in bedeutendem Grade, und müssen deßhalb in der technischen Praxis selbstverständlich ihre Berücksichtigung finden; bezüglich der Theorie der Stahlbildung hingegen würde es keineswegs rationell seyn, anzunehmen, daß durch ihre Gegenwart das Vorhandenseyn von Kohlenstoff entbehrlich werde; denn wenn letzterer nicht vorhanden ist, so wird der Stahl als solcher vollständig vernichtet, indem er alle seine charakteristischen Eigenschaften einbüßt; überdieß ist experimentell nicht nachgewiesen, daß jene anderen Körper zur Stahlbildung unerläßlich nothwendig sind. Dagegen hat Chevreul[76] schon vor längerer Zeit drei Kategorien von Stahl angenommen, bestehend aus:

1) Eisen und Kohlenstoff;

2) Eisen, Kohlenstoff und einem dritten Körper;

3) Eisen und einem anderen Körper, welcher nicht Kohlenstoff ist, also Stahl ohne Kohlenstoff.

Diese allgemeiner gehaltene Classification, welche sowohl die bereits dargestellten Stahlsorten, als diejenigen, welche später entdeckt werden können, umfaßt, entspricht allen Anforderungen der Theorie wie der Praxis.

Ich habe an diese allgemein bekannten Thatsachen nur erinnert um zu zeigen, welche Ansichten über die charakteristischen Eigenschaften und die chemische Constitution des Stahls heutzutage die herrschenden sind.

Was die Entstehungsweise des Stahls, d. h. die Art wie der Kohlenstoff sich mit dem Eisen verbindet, anbetrifft, so werden, wie ich glaube, die seit den Arbeiten von Guyton-Morveau und Clouet über die Kohlung des Eisens bezüglich dieses Punktes noch gebliebenen Zweifel durch die von mir veröffentlichten Versuche gehoben.

Das Eisen verbindet sich mit dem Kohlenstoff und verwandelt sich in Stahl durch Contact oder Cementirung, und auch durch die Zersetzung eines Kohlenstoff enthaltenden Gases; in den Cementirkästen wirken beide Kohlungsursachen gleichzeitig.

Wie man sieht, ist nichts einfacher und logischer, nichts entspricht den Thatsachen besser, als die nach diesen Daten aufgestellte Stahlbildungstheorie. Indessen hat Saunderson über die Stahlbildung ganz abweichende Ansichten aufgestellt. Er suchte nämlich zu beweisen, daß

76 Polytechn. Journal Bd. CLX S. 129.

Digitized by Google

die Kohle, das Kohlenoxyd, das Ammoniak, die reinen und von anderen Gasen freien Kohlenwasserstoffe zur Cementirung nicht geeignet sind; daß die gleichzeitige Wirkung von Stickstoff und Kohlenstoff zur Umwandlung des Stabeisens in Stahl erforderlich ist, in welchem letzteren er die Gegenwart von Stickstoff nachwies, ohne sich jedoch über dessen absolute Nothwendigkeit auszusprechen.

Frémy schreibt in seinen „Untersuchungen über die chemische Constitution des Roheisens und des Stahls" dem Stickstoff bei der Cementirung eine ganz besondere und unentbehrliche Rolle zu, und nimmt übereinstimmend mit Saunderson's Ansicht an, daß durch reinen Kohlenstoff keine Stählung stattfinden und daß die Cementirung nicht ausschließlich durch eine flüchtige Kohlenstoffverbindung herbeigeführt werden kann, weil man bei Anwendung von Leuchtgas nur Roheisen (Gußeisen) erhält, während, wenn in dem Metalle bereits Stickstoff enthalten ist, sofort Stahl entsteht; daß ferner die in einem Eisen enthaltene Stickstoffmenge es ist, durch welche im Momente der Kohlung, der Grad der Stählung bedingt wird; daß endlich der Stahl nicht ein bloßes Carburet, sondern ein Nitrocarburet (Kohlenstickstoff-Eisen) ist. Dieß ist die Basis der neuen von ihm aufgestellten Theorie.

Gegen Frémy's Ansichten wurden verschiedene Einwürfe erhoben; auch blieben sie mit Versuchen, denen sich Bedeutung und Werth nicht absprechen läßt, in Widerspruch.

Caron hat gezeigt, daß das Eisen sich durch stickstofffreie Kohlenstoffverbindungen (reines Sumpfgas) in Stahl verwandeln läßt, sofern dieselben nicht durch die Hitze zersetzt werden können, bevor sie auf das Eisen reagiren.

Andererseits glaube ich klar nachgewiesen zu haben, daß das (vorher durch siebzehnstündiges Glühen im Wasserstoffstrom von seinem Stickstoff befreite) Eisen mittelst reinen, in Form von Diamant oder Kohlenoxyd angewendeten Kohlenstoffs in Stahl verwandelt werden kann. Wenn der Wasserstoff, wie Frémy angibt, dem Eisen den Stickstoff entzieht, der Stickstoff aber für die Constitution des Stahls unerläßlich nothwendig ist, so würde die Stahlbildung in einem Wasserstoffstrom unmöglich seyn. Durch das Experiment wird nun aber das Gegentheil bewiesen. Demnach ist der Stickstoff kein wesentlicher Bestandtheil des Stahls. Indessen sind die meisten Stahlsorten stickstoffhaltig. Nach den Untersuchungen sehr tüchtiger Chemiker, wie Marchand, Schafhäutl, Caron, Bouis, Boussingault, ist aber dieser Stickstoffgehalt unendlich klein, und wenn derselbe wirklich den Maaßstab für die Stahlbildung abgäbe, wäre daher letztere beinahe gleich Null.

Digitized by Google

Die Wahrheit ist, daß heutzutage Niemand beweisen kann, daß der Stahl ausschließlich ein Eisen-Nitrocarbür, oder Phosphorcarbür, oder Kieselcarbür, oder Mangancarbür, oder Chromcarbür, oder Titancarbür, oder Wolframcarbür ꝛc. sey. Aber unter diesen so zahlreichen und durch so verschiedene Eigenschaften charakterisirten Stahlclassen ist es der typische, der aus Eisencarburet bestehende Stahl, welcher mit dem Kohlenstoff entsteht und verschwindet, und welcher die anderen Stahlsorten erzeugt, indem er sich unter dem Einfluß aller Metalloide und Metalle, welche sich mit ihm verbinden können, modificirt.

XCI.

Ueber die Cementirung des Eisens durch Kohlenoxyd; von H. Caron.

Aus den Comptes rendus, 1864, t. LIX p. 333.

Margueritte stellt in seiner Abhandlung über die Kohlung des Eisens [77] zwei wichtige Sätze als Folgerungen aus seinen Untersuchungen auf; nämlich:

1) die Cementation oder Stählung des Eisens kann ohne Stickstoff stattfinden;

2) durch reines Kohlenoxyd wird das Eisen cementirt.

Margueritte's Ueberzeugung bezüglich des ersteren dieser beiden Punkte theile ich völlig und bereits seit langer Zeit. Vor einigen Jahren kam ich durch die Ergebnisse zahlreicher Versuche zu denselben Schlüssen, namentlich als ich mittelst eines schwachen Stromes von Einfach-Kohlenwasserstoff Eisen in Stahl verwandelte, aus welchem letzteren ich Feilen, Grabstichel, Messer anfertigen ließ, die ich der Akademie vorgelegt habe. Seitdem hat sich meine Ueberzeugung bezüglich dieses Punktes nicht geändert; meine sämmtlichen späteren Beobachtungen haben mich in derselben nur bestärkt. Was hingegen die zweite von Margueritte behandelte Frage anbetrifft, so glaube ich, daß die Thatsachen, auf welche er sich stützt, nicht ohne weitere gründliche Erörterung anerkannt werden dürfen.

---

77 Polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 226.

Digitized by Google

Kann Eisen durch Kohlenoxyd cementirt werden? Schon viele Forscher haben sich mit dieser Frage beschäftigt; ein Theil von ihnen bejaht dieselbe, der andere stellt sie in Abrede; Alle aber bringen für ihre Behauptung gleich gute Beweise bei. Die bezüglich dieses Gegenstandes zuletzt aufgestellte Ansicht ist, wie ich glaube, die meinige; ich bemerkte nämlich im J. 1861, daß bei der Cementation im Großen das Kohlenoxyd nur durch Vermittelung gewisser Beimengungen oder Verunreinigungen des Eisens, u. a. des Siliciums, cementirend wirkt. Nun weist jetzt Margueritte nach, daß das Kohlenoxyd direct cementirend wirkt. Die Metallurgen und Techniker werden sich über diesen Widerspruch sehr gewundert haben.

Ich will jetzt Folgendes zu erweisen versuchen:

In der technischen Praxis cementirt das Kohlenoxyd nicht; dagegen ist es möglich, unter gewissen Umständen reines oder unreines Eisen durch Behandlung mit Kohlenoxydgas in eine Substanz zu verwandeln, welche so viel Kohlenstoff enthält als man wünscht.

Die im Nachstehenden mitgetheilten Versuche wurden bereits vor Monaten im Laboratorium Bousingault's ausgeführt, welcher mich mit seinem schätzbaren Rathe unterstützte; daß ich dieselben nicht veröffentlichte, beruht darauf, daß sie damals nicht den Charakter des Neuen oder praktisch Nützlichen hatten. [78]

Zu meinen Versuchen verwendete ich Eisenoxyd, welches durch längeres Glühen von reinem oxalsauren Eisenoxydul bei Luftzutritt und bei möglichst niedriger Temperatur dargestellt worden (dieses Oxyd gibt, wenn es vor dem Wägen gehörig getrocknet worden, bei der Reduction mittelst Wasserstoff genau die Menge Eisen, welche man nach der Berechnung erhalten muß) und behandelte dasselbe mit Kohlenoxyd.

Operirt man bei hoher Temperatur, d. h. bei Rothglühhitze oder darüber, so absorbirt das zu Metall reducirte Eisen keinen Kohlenstoff. Wird dagegen der Versuch bei einer Temperatur ausgeführt, welche so niedrig ist, daß in ihr das Glas nicht erweicht, so wird das Kohlenoxyd durch das bereits reducirte Eisen zersetzt, in Kohlenstoff, welcher vom letzteren gebunden wird, und in Kohlensäure, welche entweicht; diese Zersetzung hat, wie es scheint, keine Grenzen, wie aus den folgenden Versuchen hervorgeht:

---

78 Stammer erhielt durch Behandlung von Eisen mit Kohlenoxyd eine Substanz, welche in 100 Theilen 70,23 Theile Kohlenstoff enthielt; polytechn. Journal Bd. CXX S. 428.

Digitized by Google

	Grm.
Das angewendete Eisenoxyd wog	1,000
und ward durch Wasserstoff zu metallischem Eisen reducirt; dessen Gewicht betrug	0,700
nach einstündigem Erhitzen in Kohlenoxyd wog es	0,928
nach weiterem einstündigen Erhitzen in Kohlenoxyd betrug sein Gewicht	1,520
" " " " " " "	2,030
" " " " " " "	2,530
" " " " " " "	2,736
" " " " " " "	2,845
" " " " " " "	3,170

Demnach wogen 0,700 Grm. reducirtes Eisen nach siebenstündigem Erhitzen in einer Atmosphäre von Kohlenoxydgas 3,170 Gramme; sein Gewicht hatte demnach um 2,470 Gramme zugenommen. Diese Gewichtsvermehrung rührt nicht allein von Kohlenstoff her; das Product enthält auch eine geringe Menge Sauerstoff oder vielleicht Kohlenoxyd. Dieß ergibt sich aus folgendem Versuche:

	Grm.
Eisenoxyd	0,100
wog nach vierstündigem Erhitzen in Kohlenoxyd	0,237
und zeigte einen Eisengehalt von	0,070
demnach betrug der Gehalt an Kohlenstoff und Sauerstoff	0,167
in Sauerstoff verbrannt gab es an Kohlensäure	0,520
enthielt demnach Kohlenstoff	0,142
enthielt demnach Sauerstoff	0,025
nach dem Verbrennen wog das Eisenoxyd	0,100

Der Sauerstoffgehalt des durch das Kohlenoxyd reducirten Eisens ist nicht constant; ich überzeugte mich überdieß, daß derselbe nicht mit der Menge des ihn begleitenden Kohlenstoffs zunimmt.

Ein gleiches Resultat erhielt ich bei Anwendung eines Stückes Eisenerz von Bilbao (zersetzter manganhaltiger Spatheisenstein) und Spatheisenstein von Benndorf; doch ist die Wirkung weniger rasch, ohne Zweifel in Folge der geringeren Porosität des Eisensteines, wogegen das aus dem Oxalsäuresalze dargestellte Eisenoxyd außerordentlich fein zertheilt ist.

Ebenso wie das Eisen verhält sich auch das Nickel.

Ich bemerkte schon, daß das Eisen bei Rothglühhitze aus dem Kohlenoxyde keinen Kohlenstoff aufnimmt; in der Praxis ist dieß nicht streng richtig, und zwar aus folgendem Grunde: wenn man das Eisen der Einwirkung des Kohlenoxyds aussetzt, so füllt man zunächst den Apparat mit dem letzteren Gase und erhitzt dann; unterbricht man nun die Operation in dem geeignet erachteten Zeitpunkte, so findet das Erkalten der Substanz in einem Strome desselben Gases statt. Wie man sieht,

Digitized by Google

ist also das Eisen sowohl beim Beginn, als am Ende des Versuchs, einige Zeit hindurch der Einwirkung des Kohlenoxydgases bei einer unter der Rothglühhitze liegenden Temperatur ausgesetzt, bei welcher die Zersetzung dieses Gases stattfinden kann. Daher rühren die Spuren von Kohlenstoff, welche sich in dem bei Rothglühhitze behandelten Eisen finden; dieser spurweise Kohlenstoffgehalt nimmt aber bei länger fortgesetzter Behandlung nicht zu, er läßt sich sogar vermeiden, wenn man das Eisen zuvor erhitzt und dann in einem Strome eines indifferenten Gases erkalten läßt.

Fassen wir nun die Umstände, unter denen Margueritte seinen Versuch anstellte, näher in's Auge, so läßt sich der bei demselben stattfindende Vorgang leicht begreifen. Denn wir dürfen nicht außer Acht lassen, daß der genannte Chemiker nach zweistündigem Glühen, nach welchem, seiner Angabe zufolge, die Umwandlung in Stahl vollständig erfolgt war, fand, daß 10,29 Grm. Eisen nur 0,0048 Grm. Kohlenstoff absorbirt hatten, daß also das Metall weniger als $\frac{5}{10000}$ seines Gewichts an Kohlenstoff enthielt. Kann man ein solches Product Stahl nennen? Es gibt viele Schmiedeeisensorten, welche mehr Kohlenstoff enthalten als das von Margueritte dargestellte Metall; man hat dagegen wenige Cementstahlsorten, deren Kohlenstoffgehalt unter 1 Proc. beträgt. Das Margueritte'sche Eisen war demnach keineswegs vollständig gestählt oder in Stahl verwandelt; er hat höchstens eine oberflächliche, äußerst schwache Cementation desselben bewirkt, welche aus dem vorhin Gesagten sehr gut erklärlich ist. Ueberdieß kann sich Margueritte in Folge der geringen Größe der Proben, mit denen er seine Versuche anstellte, bezüglich der wirklichen Eigenschaften des Metalls getäuscht haben.

Dagegen wird man nun einwerfen, wie sich dann die während der ganzen Dauer des Versuchs beobachtete Kohlensäurebildung begreifen lasse? Wohl halte ich das von Margueritte zur Darstellung eines ganz kohlensäurefreien Kohlenoxyds angewendete Verfahren für das beste; ich glaube aber nicht, daß er die nöthigen Vorsichtsmaßregeln getroffen hat, um dieses Kohlenoxyd ohne beigemischten freien Sauerstoff zu erhalten. Kohlenoxyd und Sauerstoff geben aber bei Rothglühhitze Kohlensäure, und es ist, wie ich, Boussingault's Beobachtungen entsprechend, mich überzeugt habe, sehr schwierig, die Flüssigkeiten und die porösen festen Körper, welche das Kohlenoxydgas zu durchdringen hat, vollständig von Luft zu befreien. Demnach wäre es durchaus nothwendig gewesen, die Reihe der zur Reinigung des Gases angewendeten Gefäße durch eine Röhre zu vervollständigen, welche mit pyrogallussaurem Kali getränkten Bimsstein enthielt.

Digitized by Google

Verabsäumt man diese Vorsichtsmaßregel, so läuft man Gefahr, ein mit Sauerstoff verunreinigtes Kohlenoxyd zu erhalten und dadurch während der ganzen Dauer des Versuchs eine constante Entwickelung von Kohlensäuregas zu veranlassen, welche übrigens durch die beobachtete so geringe Stahlbildung allein nicht erklärlich seyn würde.

Meiner Ansicht zufolge läßt sich also für die in der industriellen Praxis übliche Cementation, welche bei Rothgluth stattfindet, das Kohlenoxyd nicht als ein nützliches Cementationsmittel betrachten, und die Verschiedenheit der Ansichten unter den Forschern, die sich mit dieser Frage beschäftigt haben, ist, wie ich glaube, durch die Eigenschaft des genannten Gases, sich bei einer verhältnißmäßig niedrigen Temperatur in Gegenwart von Eisen zu zersetzen, hinreichend zu erklären.

XCII.

Beantwortung der Bemerkungen Caron's über die Cementirung des Eisens durch Kohlenoxyd; von F. Margueritte.

Aus den Comptes rendus, t. LIX p. 518.

In seiner (vorstehenden) Mittheilung über die Cementirung des Eisens durch das Kohlenoxyd hat Caron die von mir veröffentlichten Versuche über denselben Gegenstand [79] commentirt.

Er bemerkt, reines Eisen bleibe ohne Wirkung auf Kohlenoxyd und die Stählung des im Handel vorkommenden Stabeisens durch die Einwirkung dieses Gases sey dem Siliciumgehalte des ersteren proportional. Ich glaube das Gegentheil bewiesen zu haben, indem ich einen Stahl mit $\frac{5,3}{1000}$, also mit mehr als einem halben Procent Kohlenstoff [80] mit einem Eisen erhielt, dessen Siliciumgehalt die Bindung von höchstens $\frac{3,5}{10000}$ Kohlenstoff hätte gestatten können.

---

79 Polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 226.

80 Und nicht $\frac{5}{10000}$, wie Caron schreibt. In Folge eines Druckfehlers ist in meiner Abhandlung (im 1. Novemberheft 1864 des polytechn. Journals) Bd. CLXXIV S. 231 die Bezeichnung „Gramme" der unbenannten Zahl 0,0048 beigesetzt worden,

Digitized by Google

Indem Caron daran erinnert, daß Stammer i. J. 1853 mittelst Kohlenoxyd ein Eisen mit einem Gehalte von 70,23 Proc. Kohlenstoff dargestellt hat und seine eigenen Versuche anführt, erkennt er an, daß durch reines Eisen in sehr fein zertheiltem Zustande das Kohlenoxyd zersetzt wird und daß diese Zersetzung „keine Grenzen zu haben" scheint. Es hat demnach den Anschein, als ob seine Ansicht der meinigen conform geworden wäre.

Indem aber Caron zugibt, daß bei einer Temperatur, welche zum Erweichen des Glases nicht genügt, die Zersetzung des Kohlenoxyds durch reines, fein zertheiltes Eisen leicht und gewissermaßen ohne Grenzen ist, meint er, daß diese Zersetzung bei einer höheren Temperatur absolut null ist. Er glaubt, daß die Kohlenstoffmenge, welche ich an das Eisen gebunden habe — und die er für zehnmal kleiner genommen, als sie in Wirklichkeit ist — sich während der zum Erhitzen und zum Erkalten des Apparats erforderlichen Zeit, wo das Eisen einer unter der Rothglühhitze liegenden Temperatur ausgesetzt war, ausgeschieden habe. Außerdem spricht er die — übrigens ganz irrige — Vermuthung aus, daß nicht alle erforderlichen Vorsichtsmaßregeln getroffen worden seyen, um allen freien Sauerstoff aus dem Apparate fern zu halten und somit eine Kohlensäurebildung durch denselben zu verhindern.

Caron hätte sich wohl denken sollen, daß bei Versuchen so delicater Art, wie die, welche beim Studium der Stahlbildung erforderlich sind, die größte Sorgfalt angewendet wurde. Die von ihm hervorgehobenen Schwierigkeiten der Operation sind von keiner Bedeutung. Er empfiehlt Anordnungen, mittelst deren, wie es mir scheint, der Zweck sich nicht so gut erreichen läßt, als mit den von mir angewendeten Mitteln, welche ich in den Comptes rendus nicht sämmtlich beschreiben konnte.

---

also einem Bruch, welcher angibt, daß das Eisen $\frac{4,8}{1000}$ seines Gewichts Kohlenstoff enthält. Dieser Druckfehler leuchtet übrigens sofort ein, wenn man die Resultate der Analyse durch feuchten Wasserstoff aufmerksam in's Auge faßt. 3,016 Gramme Eisen erlitten nach neunthalbstündiger Behandlung einen Gesammtverlust von 0,016 Grm., entsprechend 0,0053 oder $\frac{5,3}{1000}$ Kohlenstoff, denn 0,016 Grm. dividirt durch 3,016 Grm. ist gleich 0,0053 oder $\frac{5,3}{1000}$. An der verdruckten Stelle meines Aufsatzes muß es heißen, Seite 231 Zeile 15 von oben: 0,00035 anstatt 0,00035 Gramme; Zeile 17 von oben: 0,0048 anstatt 0,0048 Gramme; Zeile 24 von oben: 0,0053 anstatt 0,0053 Gramme; Zeile 25 von oben: 0,0048 anstatt 0,0048 Gramme; Zeile 5 von unten: 0,00265 statt 0,00265 Gramme; Seite 232 Zeile 2 von oben: 0,00265 statt 0,00265 Gramme.

Digitized by Google

Ein in meinem Laboratorium-Buche im März 1863 verzeichnetes Verfahren besteht in Folgendem:

In ein doppelt glasirtes Porzellanrohr wurde bei hoher Temperatur ein Strom von vollkommen gereinigtem und getrocknetem Kohlenoxydgas geleitet. Nach dreistündiger Entwickelung war beinahe gar keine vorhandene Kohlensäure wahrzunehmen. Dann wurden zwei vorher mit Wasserstoffgas behandelte Eisendrähte von 1,5 Millimeter Durchmesser in das Rohr gebracht. Unmittelbar darauf entwickelte sich die Kohlensäure und ihre Bildung hielt in ziemlich reichlichem Maaße während eines dreistündigen Glühens an; nach Verlauf dieser Zeit waren die Drähte vollständig cementirt. Nachdem sie aus dem Rohre herausgenommen waren, sank die Kohlensäurebildung wiederum auf ein Unbedeutendes herab.

Durch diesen von mir mehrfach wiederholten Versuch werden Caron's Einwürfe vollständig widerlegt; denn derselbe liefert den augenscheinlichen Beweis, daß das Kohlenoxyd bei hoher Temperatur durch Eisen zersetzt wird, und daß letzteres durch jenes Gas in Stahl verwandelt werden kann.

Wenn Caron zum Experiment gegriffen, wenn er so operirt hätte wie ich es gethan, oder nur wie er selbst es empfohlen hat, so würde er zu der Ueberzeugung gekommen seyn, daß wirklich Stahlbildung und Kohlensäureentwickelung stattfinden.

Demzufolge halte ich an meinen, den von Saunderson und Caron aufgestellten, absolut entgegengesetzten Folgerungen fest. Saunderson hat die Behauptung aufgestellt, daß der reine Kohlenstoff nicht cementirend wirkt. Caron hat ausgesprochen [81], daß in der Praxis die Cyanverbindungen allein cementiren. Ich glaube den Beweis geliefert zu haben, daß der reine Kohlenstoff (Diamant) und ebenso das Kohlenoxyd das Eisen in Stahl zu verwandeln vermag und daß diese Körper sicherlich zu den Cementirungsmitteln der industriellen Praxis gerechnet werden müssen.

Schließlich muß ich jedoch Hrn. Caron mein Bedauern bezüglich des erwähnten Druckfehlers ausdrücken, welcher zu seiner unbegründeten Kritik Anlaß gab.

---

81 Comptes rendus vom 1. April 1861, t. LII p. 635; polytechn. Journal Bd. CLX S. 207.

Digitized by Google

XCIII.

Ueber die Wirkung des Kohlenoxyds auf das Eisen; von H. Caron.

Aus den Comptes rendus, t. LIX p. 613, October 1864.

In seiner letzten (vorstehenden) Mittheilung an die Akademie schließt Margueritte in folgender Weise:

„Ich glaube den Beweis geliefert zu haben, daß das Eisen durch reinen Kohlenstoff (Diamant), sowie durch Kohlenoxydgas in Stahl verwandelt werden kann, und daß diese Körper sicherlich zu den Cementirungsmitteln (den cementirenden Agentien) der industriellen Praxis gerechnet werden müssen."

Um die Gründe klar darzulegen, welche mich verhinderten und noch verhindern Margueritte's Ansichten bezüglich dieses Punktes zu theilen, sehe ich mich genöthigt, an die bei dem Cementirungsprocesse stattfindenden Reactionen zu erinnern. Bei diesem Processe werden bekanntlich Eisenstäbe, in frische Holzkohle verpackt, in festverschlossenen Kästen erhitzt. Beim Rothglühen liefert der Sauerstoff der in den Kästen eingeschlossenen Luft in Berührung mit der Kohle Kohlenoxyd; andererseits bildet der Stickstoff dieser Luft Cyanüre, indem er sich gleichzeitig mit der Kohle und den in diesem Brennmateriale stets enthaltenen Alkalimetallen verbindet, so daß das Eisen — abgesehen von den möglicherweise gleichfalls vorhandenen geringen Mengen von Kohlenwasserstoff und anderen Gasen — mit drei Hauptelementen, deren Einwirkung die Cementirung zugeschrieben werden kann, sich in Berührung befindet. Diese Elemente sind: Kohlenstoff, welcher durch Contact wirken würde; Kohlenoxyd und endlich Cyanalkalimetalle, welche letztere bei der angewandten Temperatur in Dampfform zugegen sind. Margueritte behauptet nun, daß nach den Ergebnissen seiner Versuche die beiden ersten Körper die cementirenden Agentien sind; wogegen ich beweisen will, daß ihre Wirkung unbedeutend ist und von den Technikern als gleich Null betrachtet wird.

Zu diesem Behufe brauche ich nur an eine alltägliche Erscheinung in den Stahlhütten zu erinnern. Die Kohle, welche einmal einen Cementationsproceß durchgemacht hat, kann zu einer neuen Operation nicht wieder verwendet werden, weil sie ihre kohlenden Eigenschaften fast gänzlich eingebüßt hat. Woher kommt es nun, daß bei Anwendung

Digitized by Google

solcher Kohle keine Cementirung mehr erfolgt, obgleich der Contact zwischen Eisen und Kohle noch immerfort stattfindet und die Atmosphäre des Cementirungskastens Kohlenoxyd stets zu liefern vermag? Der Grund dieser Erscheinung liegt einfach darin, daß weder das eine noch das andere dieser Elemente von Nutzen bei dem Processe ist, daß ferner bei der ersten Operation die Alkalien bereits verbraucht sind und in Folge davon eine weitere Bildung von Cyanmetallen nicht stattfinden kann. Den Beweis dafür gibt die Thatsache, daß eine solche indifferente Kohle, nachdem sie mit einer Alkalilösung getränkt worden, sofort ihre Kraft und ihre Wirksamkeit als Cementirungsmittel wieder erlangt.

Da nun aber der Contact des Eisens mit der Kohle und das Kohlenoxyd allein eine für die Technik verwerthbare Cementirung hervorzubringen nicht vermögen, so ist es nicht richtig, wie Margueritte es thut, zu behaupten, daß diese beiden Elemente zu den industriellen Cementirungsmitteln zu zählen sind. Die Cyanalkalimetalle allein, ich wiederhole es hier,[82] wirken kräftig, und ihnen allein kann mit Grund die Kohlung des Eisens fast gänzlich zugeschrieben werden; die übrigen Elemente sind höchstens beihelfende und haben bei den technischen Operationen kein Gewicht.

Dieser Beweis ist nicht der einzige, den ich beizubringen im Stande bin; ich lasse noch einen zweiten folgen. Allgemein bekannt ist das Verfahren des verstorbenen Chenot, schmiedbares Eisen unmittelbar aus Erzen darzustellen, ohne erst Roheisen aus den letzteren produciren zu müssen; hierzu behandelt er das zum Rothglühen erhitzte Eisenerz mit Kohlenoxyd. Das Product der Operation ist ein Eisenschwamm, welcher durchaus keine stahlartige Beschaffenheit besitzt, obschon er bei seiner Erzeugung längere Zeit der Einwirkung von Kohlenoxyd ausgesetzt war; wollte Chenot Stahl erhalten, so mußte er seinen Eisenschwamm mit Oel, Theer oder anderen Substanzen tränken, welche dem Metall den Kohlenstoff liefern konnten; nur nach einer solchen Behandlung ließ sich das Product schmelzen. Um größere Gewißheit zu erlangen, stellte ich mit einem nach Chenot's Verfahren dargestellten Eisenschwamm, den ich der Güte des Hrn. Bouglinval, Director der Eisenwerke von la Ramade (bei Foix) verdanke, mehrere Versuche an. Nachdem Proben dieses Schwammes (zur Verhütung von Oxydation) in heißem Zustande mit gepulvertem Borax bedeckt waren, wurden sie zur Rothgluth erhitzt

[82] Ich habe dieß bereits in meiner Mittheilung vom 8. October 1860 bemerkt (polytechn. Journal Bd. CLVIII S. 206).

Digitized by Google

und dann zu Stäben ausgeschmiedet. Nach dem Ablöschen zeigte das Metall keine einzige Eigenschaft des Stahls, nicht einmal des stahlartigen Eisens. Aus diesem Versuche ergibt sich, daß unter solchen Umständen das Eisen bei Rothglühhitze durch Kohlenoxyd nicht merklich gekohlt wird.

Ich will nun noch einen Versuch erwähnen, den ich bereits vor sechs Jahren angestellt und jetzt wiederholt habe, um der Akademie materielle Beweise für die Richtigkeit meiner Ansicht vorlegen zu können.

Aus demselben Stücke Eisen, von dessen vollkommener Tauglichkeit zur Cementirung ich mich vorher überzeugt hatte, wurden zwei Stäbe von gleichen Dimensionen — 1 Quadratcentimeter Querschnitt bei 30 Centimeter Länge — geschmiedet. Der eine dieser Stäbe wurde mit gewöhnlichem Cementirpulver in ein Rohr verpackt und mit demselben zwölf Stunden lang zum Rothglühen erhitzt. Der zweite Stab wurde ebenso lange und unter denselben Verhältnissen, jedoch in einem Porzellanrohre erhitzt, worin er der Einwirkung von Kohlenoxyd unterworfen war. Nach der Beendigung beider Operationen wurden beide Stäbe bei schwacher Rothgluth leicht überhämmert, um das Korn des Stahls mehr hervortreten zu lassen und die Wirkungen der anhaltenden Hitze zu beseitigen; dann wurden beide auf gleiche Weise gehärtet.

Der erste — mit Holzkohle cementirte — Stab, in einen Schraubstock gespannt, brach beim ersten Hammerschlage scharf ab; er zeigte sich auf 2 bis 3 Millim. Tiefe sehr schön cementirt und wurde von der Feile nicht angegriffen. Der zweite — in Kohlenoxydgas erhitzte — Stab ließ sich im Schraubstocke kalt vollständig krumm biegen, ohne am Buge gänzlich durchzubrechen. Auf der an dieser Stelle befindlichen Bruchfläche ließ sich selbst mit der Loupe keine Spur von Cementirung wahrnehmen. Das Metall wurde von der Feile leicht angegriffen, ein Beweis, daß dasselbe gar nicht, selbst nicht oberflächlich, cementirt war. [83]

Daß durch den Contact zwischen Eisen und Kohle eine schwache Cementirung bewirkt werde; daß das Kohlenoxyd unter gewissen Umständen eine schwach kohlende Wirkung ausübe: dieß stelle ich für jetzt weder in Abrede, noch gebe ich es entschieden zu. Indessen sind diese Kohlungsmittel, wie wir so eben gesehen, in der Praxis bedeutungslos,

---

83 Die drei Proben, welche ich der Akademie vorlege, wurden dargestellt: Nr. 1 in gewöhnlichem Cementirpulver; Nr. 2 in Kohlenoxydgas, welches durch Zersetzung von Oxalsäure dargestellt war; Nr. 3 in Kohlenoxyd, welches durch Einwirkung der atmosphärischen Luft auf Kohle erhalten war (dieß ist das in der industriellen Praxis verwendete Kohlenoxyd). Die beiden ersten Operationen dauerten zwölf, die dritte vierzehn Stunden.

Digitized by Google

und wenn sie überhaupt mitgezählt zu werden verdienen, so können sie nur zu den weniger kräftigen und weniger nützlichen Mitteln der industriellen Cementirung gerechnet werden.

Ich bin überzeugt, daß auch Margueritte zu denselben Schlüssen kommen wird, wie ich, wenn er seine Versuche mit Eisenmassen wiederholt, welche groß genug sind, um geschmiedet und allen den Proben unterworfen werden zu können, welche in der Technik gebräuchlich sind, um einen Stahl auf seine Natur und Qualität zu prüfen.

XCIV.

Ueber die Cementirung des Eisens durch Kohle und Kohlenoxyd; von Fr. Margueritte.

Aus den Comptes rendus, t. LIX p. 726.

Bevor ich zur Prüfung der von Caron in seiner letzten (vorstehenden) Mittheilung vorgebrachten Beweismittel schreite, halte ich es für angemessen, den Stand der Frage näher zu kennzeichnen.

Caron ist der Gründer einer neuen Theorie der Stahlbildung, welche sich in folgendem Satze zusammenfassen läßt:

„Beim Cementiren des Eisens in der technischen Praxis wird dasselbe beständig mit gasförmigem Cyanammonium oder mit flüchtigen Cyanüren in Contact gebracht. In der Praxis wirken die Cyanüre allein cementirend.“ [84]

Bei meinen über die Stahlbildung veröffentlichten Untersuchungen glaube ich, durch Versuche, deren Ungenauigkeit Caron bis jetzt noch nicht dargethan, nachgewiesen zu haben, daß Eisen in Stahl verwandelt werden kann:

1) durch reine Kohle (Diamant, Zuckerkohle, Graphit);

2) durch reines Kohlenoxydgas;

also durch zwei von Cyanverbindungen ganz freie Substanzen, welche bei der fabrikmäßigen Cementstahlbereitung mit dem Eisen in Contact sind.

Diese Resultate ständen demnach mit der exclusiven Theorie Caron's in unmittelbarem Widerspruch.

---

[84] Polytechn. Journal Bd. CLX S. 207.

Digitized by Google

In seiner ersten Mittheilung (S. 367) hat Caron keine einzige Thatsache, keinen einzigen Versuch, welche gegen die Cementirung des Eisens durch Kohle sprechen, vorgebracht.

Bezüglich des Kohlenoxyds hat er die Behauptung aufgestellt, daß dasselbe bei Rothglühhitze ohne Wirkung auf reines Eisen bleibe, und daß die bei meinen Versuchen beobachtete Ausscheidung von Kohlenstoff nur bei einer niederen Temperatur während der Perioden des Erhitzens und des Erkaltens des Apparates stattgefunden habe.

Was die Bildung von Kohlensäure — Folge der Zersetzung des Kohlenoxyds — anbetrifft, so war Caron, welcher die Ausscheidung von Kohlenstoff aus dem Kohlenoxyd nicht zugibt, logischerweise veranlaßt, sie in Abrede zu stellen. In dieser Hinsicht beschränkte er sich indessen darauf, die Thatsache in Zweifel zu ziehen und mir verschiedene, bei derartigen Versuchen zu beobachtende Vorsichtsmaßregeln anzuempfehlen.

Aus meiner Antwort (S. 371) konnte Caron ersehen, daß seine Einwürfe ungegründet waren, indem ich in der von ihm vorausgesetzten Weise nicht experimentirt hatte; Perioden von Erhitzen und Erkalten hatten nicht stattgefunden; die Ausscheidung von Kohlenstoff hatte aber stattgefunden, und das Eisen war wirklich cementirt worden, nicht bei einer Temperatur, wo das Glas noch nicht erweicht, sondern bei Rothglühhitze und darüber, also gerade bei der Temperatur, bei welcher nach Caron's Behauptung das Kohlenoxyd ohne Wirkung auf Eisen bleibt.

Nachdem die Frage in dieser Weise gestellt war, schien ihre Lösung leicht, und ich glaubte auch, in Caron's zweiter Mittheilung (S. 374) die Bestätigung meiner Versuche oder den kategorischen Beweis zu finden, daß ich geirrt, daß das Kohlenoxyd bei Rothglühhitze auf das Eisen wirklich nicht wirkt, kurz, daß bei dieser Temperatur die Cementirung durch die Einwirkung jenes Gases unmöglich sey.

Diesen Beweis hat Caron nicht beigebracht, und ich bedaure, daß er es nicht für nöthig befunden, das Studium der Cementirungs-Theorie auf dem streng experimentellen Wege, auf welchem dasselbe begonnen ward, weiter zu verfolgen. Da ich der Ansicht bin, daß die Frage, ob das Eisen durch reine Kohle und durch Kohlenoxyd cementirt werden kann, sich, von allen praktischen Betrachtungen abgesehen, durch das Experiment lösen läßt, so will ich den von mir bereits vorgebrachten Thatsachen noch die Resultate meiner letzten Untersuchungen anreihen.

Reines, fein zertheiltes, aus Oxalsäuresalz dargestelltes Eisen, dann dasselbe Eisen, nachdem es vorher in einem Wasserstoffstrome durch sehr starke Hitze zum Zusammensintern gebracht war, und drittens Stücke käuflichen Eisendrahts von verschiedenem Ursprunge wurden gleichzeitig

Digitized by Google

in einem Kohlenoxydstrome drei Stunden lang, bei zunehmenden Temperaturen, erhitzt. [85]

Ich erhielt dabei die nachstehenden Resultate:

1) Auf dem Gasroste; Temperatur, bei welcher Glas erweichte und schmolz; beginnende Kirschrothgluth.

Reines, fein zertheiltes Eisen: 1,239 Grm. nahmen um 0,083 Grm. zu, entsprechend 6,6 Proc. Kohlenstoff.

Reines, zusammengesintertes Eisen: 0,664 Grm. nahmen um 0,010 Grm. zu, 1,5 Proc. Kohlenstoff entsprechend.

Sämmtliche Drahtstücke waren vollständig cementirt.

2) In einem Ofen ohne Kuppel; Aschenfallthür halb geschlossen; Holzkohlenfeuerung; Hellkirschrothgluth.

Reines, fein zertheiltes Eisen: 2,439 Grm. nahmen um 0,160 Grm. zu, entsprechend 6,55 Proc. Kohlenstoff.

Reines, zusammengesintertes Eisen: 1,424 Grm. nahmen um 0,014 Grm. zu, entsprechend 0,98 Proc. Kohlenstoff.

Alle Drahtstücke zeigten sich vollständig cementirt.

3) In demselben Ofen ohne Kuppel, mit geöffneter Aschenfallthür; Holzkohlenfeuerung; Dunkelorangegluth (Silberschmelzhitze).

Reines, fein zertheiltes Eisen: 2,482 Grm. nahmen um 0,030 Grm. zu, entsprechend 1,21 Proc. Kohlenstoff.

Reines, zusammengesintertes Eisen: 0,938 Grm. nahmen um 0,0065 Grm. zu, entsprechend $\frac{6,9}{1000}$ Proc. Kohlenstoff.

Sämmtliche Drahtstücke waren vollständig cementirt.

Grober Draht von 3,5 Millim. Durchmesser.

4) In demselben Ofen mit aufgesetzter Kuppel; Kohksfeuerung; Hellorangegluth (Kupferschmelzhitze).

Reines, zusammengesintertes Eisen: 0,982 Grm. zeigten eine Gewichtsvermehrung von 0,005 Grm., entsprechend $\frac{5,1}{1000}$ Proc. Kohlenstoff.

Sämmtliche Drahtstücke waren vollständig cementirt.

Grober Draht von 3,5 Millim. Durchmesser.

Bei diesen Versuchen kann man die Wirkung des Kohlenoxyds auf das Eisen Schritt für Schritt verfolgen; es wird durch dieselben bewiesen, daß sich sowohl reines Eisen bei Temperaturgraden, welche in

[85] Bei sämmtlichen Versuchen wurde das Eisen in einem Wasserstoffstrome zum Glühen erhitzt und auch auf gleiche Weise erkaltet.

Digitized by Google

den Cementirkästen nothwendigerweise entstehen müssen, kohlt, ferner daß eben so gut das im Handel vorkommende weniger reine Eisen auf diese Weise cementirt wird. Diese Erscheinungen liefern demnach den Beweis, daß die Verwandtschaft zwischen Eisen und Kohlenoxyd eine unmittelbare und von der Gegenwart von Silicium oder irgend einer anderen fremdartigen Substanz unabhängige ist.

Die Gewichtsvermehrung des reinen Eisens ist, in Folge seines fein zertheilten Zustandes, beträchtlich; die vom zusammengesinterten Eisen, welches sich dem geschmiedeten mehr nähert, aufgenommene Kohlenstoffmenge ist geringer, beträgt indessen bei beginnender Kirschrothgluth doch 1,5 Proc., bei Hellkirschrothgluth 0,98 Proc., bei Dunkelorangegluth $\frac{6,9}{1000}$ Proc., bei Hellorangegluth $\frac{5,1}{1000}$ Proc., — Kohlenstoffmengen, welche zur Stahlbildung mehr als hinreichend sind.

Diese Proben gekohlten Eisens wurden von Brom angegriffen, wogegen reines Eisen von diesem Körper vollständig aufgelöst wurde; alle hinterließen dabei einen mehr oder weniger beträchtlichen Rückstand von Kohlenstoff.

Ich kann demnach die Ansicht Caron's nicht theilen, wenn er behauptet, daß bei Rothglühhitze das Kohlenoxyd ohne Wirkung auf das reine Eisen sey. Die Cementirung des Eisens durch dieses Gas scheint mir im Gegentheil unbestreitbar zu seyn.

Ich muß daher durchaus bei meinen ersten Schlußfolgerungen beharren, daß nämlich das Eisen durch reine Kohle und durch Kohlenoxyd cementirt wird, und daß in der Praxis die Cyanverbindungen allein es nicht cementiren.

Ohne die dieser Mittheilung gesteckten Grenzen zu überschreiten, kann ich jetzt den Werth der praktischen Betrachtungen, welche Caron meinen experimentellen Untersuchungen entgegenstellt, nicht erörtern; ich werde dieß jedoch demnächst thun und hoffe nachzuweisen, daß sie die von mir aufgestellten Sätze zu entkräften nicht vermögen.

Digitized by Google

XCV.

Zur Bestimmung des Kalkes als Aetzkalk; von Franz Stolba in Prag.

Die Mittheilungen des Hrn. J. Fritzsche über die Bestimmung des Kalkes als Aetzkalk in Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, 1864 zweites Heft, sowie in Erdmann's Journal für praktische Chemie von 1864, Bd. XCIII S. 335, veranlassen mich, meine Erfahrungen über diesen Gegenstand hiermit ebenfalls zu veröffentlichen, da ich mich mit demselben vielfach beschäftigt habe.

Während sich Hr. J. Fritzsche zu seinen Versuchen einer Gaslampe bediente, welche aus sechs in einem Kreise von 112 Millim. Durchmesser stehenden Bunsen'schen Brennern bestand, wende ich zu demselben Zwecke eine gewöhnliche einfache Bunsen'sche Gaslampe an, da dieselbe bei Beobachtung gewisser Vorsichten, von denen gleich Erwähnung geschehen wird, zu demselben Zwecke vollkommen ausreicht. Zunächst kommt es darauf an, die Hitze der Gasflamme gehörig zusammenzuhalten, und dieß geschieht, wenn man die Flamme durch einen eisernen oder thönernen Schornstein leitet, auf welchen der Platintiegel im Platintriangel aufgesetzt wird, was schon von Erdmann und Anderen empfohlen wurde. Will man eine Quantität kohlensauren Kalkes ätzend brennen, welche 1 Grm. nicht übersteigt, so erhitzt man den Platintiegel 10 — 15 Minuten lang im vollen Gasstrome und kehrt hierauf mittelst eines Platindrähtchens, welches am Ende passend gebogen ist, den lose zusammenhängenden Kuchen der Art um, daß die Theile, welche früher oben waren, nun auf den Boden zu liegen kommen. Man glüht abermals 10 bis 15 Minuten, läßt erkalten und wägt. Meine Versuche ergaben mir, daß bei den erwähnten Quantitäten der Kalk vollkommen ätzend gebrannt war; denn wurde abermals geglüht, so wurde das Gewicht constant gefunden, und beim Auflösen in Salzsäure entwickelte sich keine Spur von Kohlensäure.

Es versteht sich übrigens von selbst, daß der Versuch nicht früher als vollendet angesehen werden kann, als bis nach nochmaligem Glühen das Gewicht constant befunden wird.

Bei Quantitäten von 1 — 2 Grm. kohlensauren Kalkes, wird, wenn man auf angegebene Art verfährt, derselbe nicht leicht vollständig ätzend gebrannt, weil er eine zu hohe Schicht bildet, durch welche wegen ihrer schlechten Wärmeleitungsfähigkeit die Hitze einer einfachen Bunsen'schen

Digitized by Google

Lampe nicht hinreichend kräftig wirkt. In diesem Falle hilft man sich jedoch leicht, wenn man den kohlensauren Kalk gleichförmig am Boden und an den Seiten des Platintiegels vertheilt, so daß er sich bis auf einige Linien dem Rande des Platintiegels nähert. Es geschieht dieß am besten mittelst eines glatten, unten abgerundeten Glasstäbchens, mittelst dessen man vorsichtig und unter Vermeidung jeglichen Verlustes den kohlensauren Kalk an den Wänden des Platintiegels anhäuft und durch sanftes Drücken vor dem Zusammenfallen bewahrt.

Die am Glasstäbchen befindlichen Theilchen können mittelst eines Platindrähtchens abgelöst, oder an einem etwa $^1/_4$ Quadratzoll großen Streifen von schwedischem Filtrirpapier durch sanftes Drehen des Glasstäbchens abgelöst werden, worauf man den Streifen am Deckel verbrennt.

Der Tiegel wird mit seinem Deckel bedeckt und anfänglich vorsichtig angewärmt, um jedes Stäuben zu verhüten. Hierauf wird 15—20 Minuten möglichst stark geglüht, erkalten gelassen und der Tiegel gewogen, worauf man nochmals etwa 10 Minuten lang glüht und dann wägt. Bei meinen Versuchen reichte die angegebene Zeit zum Aetzendbrennen vollkommen aus.

Um Quantitäten, welche über 2 Grm. betragen, ätzend zu brennen, würde ich das Gasgebläse anwenden, denn in diesem Falle würde die Operation mit der einfachen Bunsen'schen Gaslampe nicht allein langwierig, sondern auch, da man bei größeren Quantitäten gezwungen ist, den Tiegelinhalt einigemal gleichförmig zu mengen und eben so oft aufzuhäufen, sehr leicht ungenau werden.

Uebrigens hat man bei den meisten Analysen nur Quantitäten unter 2 Grm. kohlensauren Kalkes zu bestimmen, so daß das angegebene Verfahren fast in allen Fällen ausreicht.

Eine andere Frage ist freilich die, ob bei dieser Bestimmung des Kalkes als Aetzkalk, mag sie nun mittelst der gewöhnlichen Gaslampe oder mittelst des Gasgebläses ausgeführt werden, die Anwendung des Gases nicht zu einer Fehlerquelle werde.

Da fast alles Leuchtgas bei seiner Verbrennung mehr oder weniger schweflige Säure entwickelt, die durch Gasdiffusion mit dem Tiegelinhalte in Berührung kommt, so ist es wahrscheinlich, daß sich hierbei schwefligsaurer Kalk oder durch Oxydation desselben schwefelsaurer Kalk, oder durch Reduction desselben Schwefelcalcium bilden können, wodurch eine derartige Bestimmung, statt genauer wie die gewöhnliche als kohlensaurer Kalk, nur ungenauer werden würde. Wiewohl ich bei meinen Versuchen, zu welchen das Prager Leuchtgas diente und wobei die Glühungen längstens 40 Minuten dauerten, eine Bildung derartiger Producte nicht

Digitized by Google

wahrnehmen konnte, so muß ich hier doch nachdrücklich darauf aufmerksam machen, daß man vor Anwendung dieser Methode sich durch besondere Versuche überzeuge, ob sich beim längeren Glühen reinen kohlensauren Kalkes derartige Producte nicht bilden, was gewiß bei manchem Leuchtgase der Fall seyn, so daß eine derartige Bestimmung nicht mehr so genau seyn wird.

Früher, ehe ich mich zu derartigen Bestimmungen der mittelst eines Schornsteines verstärkten Hitze der Bunsen'schen Lampe bediente, pflegte ich die Austreibung der Kohlensäure in folgender Art zu erleichtern:

Der Tiegelinhalt wurde 10 — 15 Minuten lang möglichst stark geglüht und hierauf erkalten gelassen. Nach vollständigem Erkalten wurde der Tiegel schief gestellt und mittelst eines Glasstäbchens so viel Wasser in Form feiner Tropfen einfallen gelassen, daß der Tiegelinhalt gleichförmig befeuchtet wurde. Der durch das Brennen gebildete Aetzkalk verband sich mit dem Wasser zu Kalkhydrat, wodurch sich die Masse bedeutend erhitzte.

Mehr Wasser als angegeben anzuwenden, erwies sich als zweckwidrig.

Der Tiegel wurde nun mit seinem Deckel bedeckt, und in eine gleiche Höhe mit der möglichst kleinen Flamme des Bunsen'schen Brenners gebracht und mittelst derselben der übergreifende Theil des Deckels erhitzt, so daß sich der Tiegel von oben nach unten erwärmte, das Austrocknen so allmählich von Statten gieng und jeder Verlust vollständig vermieden wurde.

Der trockene Inhalt wurde hernach eben so lange heftig geglüht.

Da das Kalkhydrat sein Wasser nur in der Rothgluth vollständig abgibt und Wasserdampf erfahrungsgemäß die Austreibung der Kohlensäure ungemein erleichtert, so wurde in dieser Art der gewünschte Zweck auch bei etwas niederer Temperatur erreicht.

Dieses Verfahren gibt bei kleineren Quantitäten sehr genaue Resultate, und man kann bei Anwendung der beschriebenen Vorsicht mehrmals befeuchten, glühen und wägen, und wird das Gewicht constant finden.

Bei größeren Quantitäten jedoch findet eine so bedeutende Erhitzung statt, daß die entweichenden Dämpfe leicht Kalktheilchen mit sich reißen, wodurch die Bestimmung ungenau wird.

Gegenwärtig wende ich, wie erwähnt, dieses Verfahren nicht mehr an, da man bei Benutzung eines Mantels das lästige und zeitraubende Eintrocknen ganz erspart, und auch bei größeren Quantitäten genauere Resultate erhält.

Wohl aber läßt sich die Methode zur Darstellung mehrerer Gramme

Digitized by Google

völlig reinen Aetzkalkes anwenden, wenn man in angegebener Art verfährt und vor dem jedesmaligen Glühen den Tiegelinhalt durch Verreiben in einer Achatreibschale gleichförmig vermengt, damit alle Theile nach und nach mit den heißesten Stellen in Berührung kommen. Das Glühen wird fortgesetzt, bis eine Probe, mit Wasser gelöscht und in Salzsäure eingetragen, nicht mehr braust.

Prag, den 20. Februar 1865.

XCVI.

Rubinglas-Fabrication, von H. Pohl, Glasfabrikanten auf Josephinenhütte bei Schreiberau in Schlesien.

Ich habe mich seit 27 Jahren mit der Rubinschmelzung befaßt und darin die mannichfaltigsten Erfahrungen gemacht; nach diesen ist fast Alles, was darüber geschrieben worden, entweder einseitig, unpraktisch oder gar falsch, denn es steht fest und ich kann es jeder Zeit beweisen, daß mit jedem Glassatze (d. h. mit jeder Material-Zusammensetzung für Glas) und in jeder Hitze mit metallischem Golde, mit Goldlösung, mit und ohne Zinn, Rubinglas erzeugt werden kann. Es kömmt bloß auf die richtige Behandlung an, die aber in allen Fällen einfach ist. Die Fehler des Fuß'schen Rubins und dessen Bereitungsart [86] in Bezug auf praktische Verwendbarkeit sind folgende:

Der Glassatz selbst ist der Art, daß sich das damit hergestellte Glas schwer verarbeiten läßt; jeder Glasmacher, der es zum Verarbeiten bekommt, wird dieß bestätigen und es gehört bei natürlicher Geschicklichkeit noch viel Uebung dazu, um dieß Glas in vorgeschriebenen Formen zu verarbeiten. Der Glassatz der Compositionsbrenner ist ungleich besser.

Das Auflösen des Goldes und das vorgeschriebene Verdünnungs-Verfahren ist viel zu complicirt und ganz ohne praktischen Werth. Der Fabrikant muß Alles auf dem möglichst einfachen Wege zu erreichen suchen und alle Umständlichkeiten vermeiden, wenn sie nicht nöthig sind.

---

[86] Die Anleitung von Dr. Fuß zur Anfertigung des Glasrubins wurde aus den „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen" im Jahrgang 1836 des polytechn. Journals, Bd. LX S. 284, mitgetheilt.
A. d. Red.

Digitized by Google

Es kömmt ganz und gar nicht auf eine bestimmte Verdünnung nach Pfunden oder Quarten an; die Verdünnung geschieht überhaupt nur, um die Lösung möglichst gut unter das Gemenge zu vertheilen, und dazu ist das Augenmaaß hinreichend; Hauptsache bleibt das gute Mengen und dieß geschieht besser, wenn lieber etwas mehr als weniger verdünnt wird. Die Compositionsbrenner nehmen es nicht so genau und erhalten mit aller Sicherheit (trotz der gegentheiligen Behauptung des Dr. Fuß) einen guten Rubin; daß die Schmelzung zuweilen (aber sehr selten) mißräth, das liegt in anderen unrichtigen Behandlungen, im Material, in unrichtiger Feuerung und anderen Zufällen, denen das Fuß'sche Schmelzverfahren aber noch weit mehr ausgesetzt ist. Der Fuß'sche Rubin wird auch sehr ungleich in der Farbe, meist zu gelb, selten violett; der gelbe Ton läßt sich durch Kobalt oder Mangan nur sehr schlecht corrigiren.

Ich verarbeite allwöchentlich $1^1/_2$ bis 2 Centner und darüber Rubin zu Ueberfängen; dieser Rubin muß allerdings sehr dunkel also weit stärker gefärbt seyn, um in ganz schwachen Lagen des Ueberfanges den richtigen Farbenton zu geben. Zum Krystall-Ueberfang verwende ich einen Glassatz aus Salpeter und Borax, und für den Ueberfang der matten Gläser, wie Alabaster, einen weicheren Glassatz mit Minium und Salpeter. Zu diesen Farben (Rubin) nehme ich zum Golde einen dem Golde gleichen Gewichtstheil Zinn; beide Auflösungen, 6—8fach mit Wasser verdünnt, werden unter das Gemenge gemischt, erst die Zinnlösung, dann die Goldlösung. Seit Jahren ist mir noch keine Schmelzung mißglückt, obgleich ich das Glas in demselben Ofen und in demselben Hafen, worin Krystallglas geschmolzen wird, schmelze, und zwar mit diesem und anderen Glasarten zugleich.

Den Rubin, der nicht zum Ueberfang bestimmt ist, der vielmehr als massives Farbenglas verarbeitet wird, daher viel heller seyn muß, erzeuge ich mit einem gewöhnlichen Weißglassatze, auf 70 Pfund Kies, 2 Ducaten Goldlösung ohne alles Zinn; derselbe wird eingelegt und geschmolzen wie gewöhnliches Weißglas.

Die Compositionsbrenner schmelzen den Rubin in Töpfen, früher in Krügen, welche, nachdem das Gemenge eingebracht ist, mit einem Thondeckel versehen und mit Lehm verstrichen werden. Der Topf (Krug) wird in einen irdenen unglasirten Napf gestellt, welcher bis zur halben Höhe des Topfes reicht und $^3/_4$ — 1 Zoll ringsum absteht. Der Zwischenraum so wie der Boden werden mit grobem Sand, oder Thonziegelpulver (grob) ausgefüllt, sonst zerreißen die Töpfe in der Hitze vom Druck des schweren Inhaltes.

Digitized by Google

Das Gemenge zum Rubin besteht, auf 4 Krüge gerechnet, aus: 33 Pfd. Kies, 63 Pfd. Minium, 2 Pfd. Potasche, 5 Pfd. Salpeter, 7 Loth Antimon (ich habe auch 4 Loth und auch gar kein Antimon mit demselben Erfolge genommen; ohne Antimon ist der Rubin violett), 60 Pfd. gestoßene Abfälle (Brocken) von Rubin und 1 # (Ducaten) Goldlösung ohne alles Zinn. Die Goldlösung wird stark verdünnt, 5 — 6 auch 10fach, erst nach und nach mit den Händen unter eine kleine Menge des Gemenges gemischt, dieß Quantum dann mit einer größeren Menge wieder durcharbeitet und dieß dann erst mit dem ganzen Gemenge gut durchmengt.

Wenn die Krüge in den eigens construirten Ofen, worin in der Regel 6 Töpfe (oder Krüge) Platz haben, eingesetzt sind, wird etwa 6 — 7 Stunden langsam getempert, nach 6 — 7 Stunden ist der Ofen dann schon so warm, daß die Schmelzhitze binnen einer Stunde gegeben werden kann. Nach 11 — 12 Stunden läßt man das Feuer ausgehen und nach dem Erkalten nimmt man die Töpfe heraus, die etwa die Hälfte voll Rubin sind, welcher meist weiß, gelblich, manchmal schon roth aussieht. Diese Rubin-Composition wird jetzt nur noch sehr wenig zu hohlen Gegenständen verarbeitet, meist zu Steinen, Knöpfen u. dergl. Mehr Gold und Braunstein zugesetzt, gibt einen dunkeln granatfarbenen Rubin. (Aus Dr. Elsner's chemisch-technischen Mittheilungen des Jahres 1863 — 1864. Berlin 1865.)

XCVII.

J. W. Osborne's Methode der Photolithographie.

Aus dem Scientific American vom 19. November 1864.

Wenn man Gelatine mit zweifach-chromsaurem Kali gemischt dem Licht aussetzt, so wird sie bekanntlich unlöslich. Unterzieht man nur einen Theil dieser Mischung der Wirkung des Lichtes, so wird dieser Theil unlöslich, während der im Dunkeln gehaltene Rest seine Löslichkeit behält. Diese Eigenschaft des chromsauren Salzes hat Dr. J. W. Osborne, von Ausstralien, benutzt um Landkarten, Federzeichnungen und Stiche durch die Wirkung des Lichtes auf lithographische Steine zu copiren. In einer der Royal Society of Victoria vorgelesenen Abhandlung beschreibt er sein Verfahren folgendermaßen:

Digitized by Google

„Zuerst wird ein Papierblatt in der gewöhnlichen, den Photographen bekannten Weise mit Albumin präparirt; nachdem es ganz trocken ist, passirt man es auf einer polirten Stahl- oder Kupferplatte durch eine Kupferdruck- oder lithographische Presse, wodurch es eine sehr glatte und regelmäßige Oberfläche erhält; es wird dann auf derselben Seite mit einer Gelatinelösung überzogen, welcher zweifach-chromsaures Kali zugesetzt worden ist; alsdann wird es sorgfältig im Dunkeln getrocknet, und wieder durch die Presse passirt, um eine ganz glatte Oberfläche herzustellen. Mit dieser Operation ist die Darstellung des empfindlichen Papiers beendigt. Nachdem ich von dem Original (der Landkarte, Federzeichnung oder dem Stich) ein Negativ gemacht habe, bringe ich ein entsprechendes Stück des empfindlichen Papiers in dichte Berührung mit demselben und exponire das Ganze dem Tageslicht in der Weise, daß die Lichtstrahlen, welche durch die durchsichtigen Theile des Negativs dringen, direct die präparirte Fläche treffen; der größere Theil des Papiers bleibt dabei gegen den Einfluß des Lichtes durch die dunklen Theile des Negativs geschützt, welche den weißen Stellen des Originals entsprechen. In Gegenwart der organischen Substanz wird das zweifach-chromsaure Kali durch die Einwirkung des Lichtes zersetzt, wobei höchst wahrscheinlich der frei gewordene nascirende Sauerstoff auf die Gelatine reagirt und ihre chemischen Eigenschaften in eigenthümlicher Weise verändert. Nach dem Wegnehmen des Negativs sieht man, daß ein Bild in Braun auf dem klaren Gelb des Papiers erzeugt worden ist, welches den durchsichtigen Theilen des Negativs, oder den schwarzen Linien auf der Originalzeichnung entspricht. Dieser positive photographische Abdruck wird zunächst mit einer gleichförmigen Schicht lithographischer Ueberdruckschwärze bedeckt, indem man ihn, mit der Bildseite nach unten, auf einem eingeschwärzten lithographischen Stein durch die Presse passirt. Die hierbei ausgeübte Pressung veranlaßt, daß die ganze empfindliche Oberfläche die Schwärze annimmt und eine gleichförmige Schicht derselben annimmt, welche das braune photographische Positiv unsichtbar macht. Die in Folge der Lichteinwirkung veränderten Theile der Gelatine besitzen eine gewisse Verwandtschaft zu dem Fett der Schwärze, so daß sie dieselbe mit beträchtlicher Zähigkeit zurückhalten. Die nächste Operation hat den Zweck, das unter der präparirten Oberfläche befindliche Albumin gerinnen zu machen; dieß geschieht dadurch, daß man sie, mit der Papierseite nach unten, auf kochendem Wasser schwimmen läßt. Ein nachfolgendes, kurze Zeit dauerndes Untertauchen veranlaßt ein solches Aufschwellen der unveränderten Gelatine, daß sie die Schwärze mit sich vom Papier erhebt, und eine geringe Reibung mit dem Schwamm oder einer

Digitized by Google

sonstigen weichen Substanz entfernt dann die überflüssige Schwärze von allen Theilen des geschwärzten Abdruckes, welche den weißen Theilen auf dem Original entsprechen. Wenn alle Linien klar und gut begrenzt erscheinen, gießt man kochendes Wasser über das Ganze, um die letzten Spuren von Gelatine zu entfernen; der Abdruck wird dann getrocknet. Wir besitzen nun eine getreue lithographische Reproduction, nämlich eine Zeichnung in fetter Tinte, welche auf den Stein in gewöhnlicher Weise übertragen werden kann, indem man sie auf demselben bloß umkehrt und durch die Presse zieht; das Albumin, welches allem Waschen widerstanden hat, verhindert als klebende Substanz unter der Tinte das Verschieben des Papiers auf dem Stein. — Die sämmtlichen Operationen erfordern nicht über zwei bis drei Stunden Zeit."

Dieses Verfahren wurde sowohl in den Vereinigten Staaten als in Europa patentirt und durch die Regierungen von Australien und Preußen [87] zum Copiren von Landkarten in vergrößertem oder verkleinertem Maaßstabe angewandt.

---

87 Herr Korn, Eigenthümer der rühmlichst bekannten photolithographischen Anstalt in Berlin, ist der Einzige in Deutschland, den Hr. Osborne zur Ausübung seines Processes autorisirt hat.

Hr. Dr. Herm. Vogel bemerkt in den von ihm herausgegebenen Mittheilungen des photographischen Vereins zu Berlin, Januar 1865, S. 134 über das Osborne'sche Verfahren: „für Reproductionen von Federzeichnungen und Landkarten ist dieser Proceß ganz unschätzbar. Das Außerordentlichste, was er in dieser Hinsicht geleistet, sind die Reproductionen nach den Federzeichnungen des Prof. Berg, die japanische Expedition betreffend. Zur Wiedergabe von Halbtönen eignet er sich weniger."

„Dieser Proceß ist der sogenannte Uebertragungsproceß und als solcher wesentlich verschieden von jenem, wo das Bild direct auf den vorher passend präparirten Stein copirt wird. Vor dem directen Copirproceß auf Stein hat er mehrere wichtige Vortheile voraus:

1) weil es sehr schwierig ist, eine Negativglasplatte in innigen Contact mit dem Stein zu bringen;

2) wird die beim directen Copiren leicht eintretende Erhitzung des Steins vermieden;

3) erlaubt dieser Proceß große Bilder mit Hülfe eines kleinen Objectivs zu reproduciren, indem man die großen Originale stückweise aufnimmt, die erhaltenen Negative (in der oben beschriebenen Weise) abdruckt und die einzelnen Drucke auf den Stein überträgt. Auf diese Weise sind z. B. die großen Reproductionen von Berg's Zeichnungen hergestellt, und in welcher Vollendung dieß ausgeführt ist, beweist der Umstand, daß es nicht möglich ist auf den fertigen Bildern irgend eine Fuge oder Unterbrechung der Contouren nachzuweisen." A. d. Red.

Digitized by Google

XCVIII.

Construction eines Thermometers, welches die Temperatur selbst regulirt.

Mit einer Abbildung.

In den Comptes rendus vom 26. December 1864 (t. LIX p. 1082) findet sich ein Vorschlag von General Morin zu einem Instrumente, welches er thermomètre-vigie nennt, zu übersetzen etwa mit „Wecker- oder Signal-Thermometer." Der specielle Zweck dieses Apparates ist die Ueberwachung von Treibhäusern, in welchen durch Temperaturerniedrigung in kurzer Zeit ein erheblicher Schaden entstehen kann.

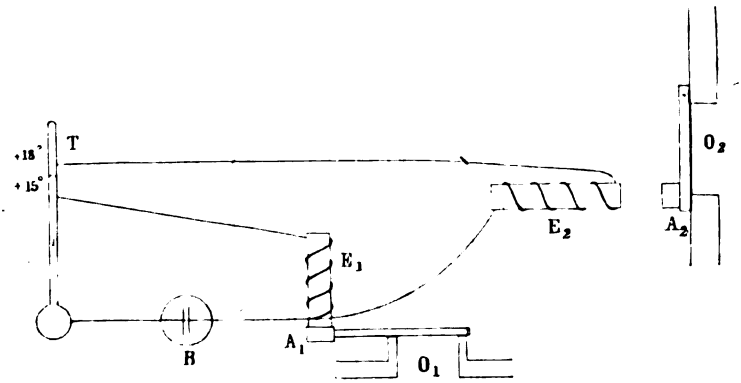
Die Idee ist sehr einfach und sinnreich. In ein gewöhnliches Quecksilberthermometer führen zwei Leitungsdrähte für einen galvanischen Strom (etwa Platindrähte in das Glas eingeschmolzen), der eine von ihnen in die Kugel, der andere zu dem Punkte, bei welchem einem weiteren Sinken des Quecksilbers Einhalt gethan werden muß. Offenbar findet Schluß der Leitung bei jedem höheren Stande statt, und ein in den Stromkreis eingeschaltetes elektromagnetisches Läutewerk von passender Construction, etwa in der Wohnung des Wächters, schweigt, wenn nicht das Sinken der Temperatur den Strom unterbricht. So lange aber der tiefere Stand dauert, wird der Signalapparat tönen.

Ich finde nun nach der einmaligen Ausführung des Gedankens, die Bewegungen einer Quecksilbersäule zum Oeffnen und Schließen einer Kette zu benutzen, kein Hinderniß, ihn weiter auszudehnen und unter Umständen ein solches Thermometer selbstregulirend zu machen. Ueberall, wo Luftheizung angewandt ist, also in den meisten neuerbauten Gesellschaftsräumen, läßt sich die Selbstregulirung der Klappen durch das Thermometer gewiß mit Leichtigkeit herstellen.

Die Aufgabe z. B., daß in einem Raum mit Luftheizung, welchem aber außerdem eine nicht vorher zu bestimmende Wärmequelle durch Gasflammen und Menschen entsteht, die Temperatur nicht unter + 15° sinke, nicht über + 18° steige, ließe sich etwa auf die in der folgenden Skizze angedeutete Weise lösen.

T ist das Thermometer mit eingeführten Leitungsdrähten, B eine constante galvanische Kette, E_1 und E_2 sind Elektromagnete, A_1 und A_2 die zugehörigen Anker in Verbindung mit Klappen, welche die Oeffnungen O_1 und O_2 für erwärmte und kalte Luft schließen und öffnen.

Digitized by Google



In der Zeichnung, wo das Thermometer zwischen 15° und 18° zeigt, sind beide Klappen in Wirksamkeit; O_1 öffnet sich, wenn die Temperatur unter 15° sinkt, O_2 dagegen, wenn sie über 18° steigt. Wie man die Vorrichtung außerdem so modificiren kann, daß etwa bei 14° eine zweite Klappe für erwärmte, bei 19° eine zweite für kalte Luft sich öffne, ist ohne Weiteres klar.

In Wohnzimmern wird eine Klappe für die Luftheizung genügen.

Ich sehe keine Hindernisse, welche sich der Ausführung einer solchen Anlage entgegenstellten, und im Vergleich mit dem zu erreichenden Vortheil scheinen mir die Kosten gering. Eine schwache galvanische Kette, welche lange Zeit genügend constant bleibt, läßt sich leicht beschaffen, und unsere ausgebildete Glasbläserkunst wird das erforderliche Thermometer ohne Mühe herstellen. Wenn die zum Bewegen der Klappen nothwendige Kraft nicht groß ist, so dürfen die Ströme schwach seyn, so daß auch von einer Oxydation des Quecksilbers durch die Unterbrechungsfunken in einem einigermaßen weiten Thermometer, dessen Spielraum für den Zweck nicht groß zu seyn braucht, kaum etwas zu befürchten seyn wird. Erforderlichen Falles wäre der primäre Strom auch zum Oeffnen und Schließen eines zweiten stärkeren anzuwenden, welcher seinerseits die Klappen regulirt.

Dr. F. Kohlrausch
in Frankfurt a. M.

Digitized by Google

XCIX.

Wiederbelebungsofen für Knochenkohle, patentirt für R. A. Brooman in London.

Aus dem London Journal of arts, Januar 1865, S. 22.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Dieser Ofen (patentirt in England am 26. März 1864) enthält zwei horizontal liegende Retorten über einander. Das Feuer befindet sich innerhalb der unteren Retorte, während die obere von den Feuergasen aus dieser erhitzt wird. Ueber dem Ganzen befindet sich die Darre, von wo aus die Kohle allmählich durch Canäle um die obere und dann um die untere Retorte herum und zwischen denselben und den Feuerzügen hindurch herabfällt, auf welchem Wege sie nach und nach erhitzt wird. Nach so vollendeter Wiederbelebung gelangt sie in eine mit kalten Luftzügen versehene Kammer unter der unteren Retorte zur Abkühlung, und endlich durch in deren Boden befindliche Thüren aus dem Ofen heraus.

Die Retorten können entweder einfache oder doppelte Wände haben; im ersteren Falle sind noch besondere Außenplatten vorhanden, um die Canäle für die Knochenkohle zu bilden; im letzteren Falle geht diese zwischen der inneren und äußeren Wand hindurch.

Fig. 32 stellt einen Verticaldurchschnitt durch einen solchen Ofen mit zwei Retorten mit einfachen Wänden dar. Fig. 33 ist eine ähnliche Einrichtung, jedoch mit doppelwandigen Retorten; Fig. 34 ist ein Längendurchschnitt nach der Linie 1—2 der Fig. 33.

A ist die untere Retorte, welche die Verbrennungsproducte der Feuerung S empfängt. B, B sind die Feuerzüge, in welche diese Producte aus der Retorte A gelangen; C, C′ sind Platten oder Wände von Eisen oder feuerfesten Steine, welche eine Seite der Züge bilden. In der Construction Fig. 33 und 34 sind diese Platten durch die doppelte Wandung der Retorten ersetzt.

D ist die obere Retorte, welche von den Feuergasen erhitzt wird, die durch B, B und E, E ziehen, um sich dann durch F, F nach der Esse G zu begeben, auf welchem Wege sie auch die Darre H erhitzen.

Die Knochenkohle tritt bei I in den Ofen ein und tritt dann, allmählich stärker erhitzt, durch J, J und L, L. Wenn sie am unteren Ende der Canäle L angekommen ist, so ist die Wiederbelebung vollendet; sie fällt dann in die Kühlkammer M, welche von den kalten Luftzügen N, N

Digitized by Google

umgeben ist. O, O sind Platten mit Oeffnungen P, durch welche die wiederbelebte Kohle abgezogen wird. Bei Q werden Wagen zu ihrer Aufnahme eingefahren; R, R sind Luftröhren in beliebiger Anzahl, welche einerseits in der Feuerung münden und andererseits kalte Luft einsaugen.

C.

Eine berichtigende Entgegnung hinsichtlich des Glühverfahrens bei der Aufbereitung der Torföle; von Dr. J. J. Breitenlohner.

Hr. Dr. Hermann Vohl in Cöln hat am Schluß einer Abhandlung,[88] in welcher er die Grundsätze der trockenen Destillation bituminöser Fossilien behufs Darstellung fester und flüssiger Kohlenwasserstoffe entwickelt, mein Glühverfahren[89] rundweg mit der Bemerkung abgethan, daß alle Methoden, welche auf dem Princip basiren die schweren Oele durch Einströmenlassen derselben in glühende Gefäße in leichtere Oele zu verwandeln, für die Technik zu verwerfen sind.

Die Stelle in meiner Abhandlung über die Glühung der Oele wurde aber von Hrn. Dr. Vohl gänzlich mißverstanden, und derselbe hat somit einen Gegenstand bekämpft, welcher thatsächlich gar nicht existirte.

Ich theile mit Hrn. Dr. Vohl vollkommen die erfahrungsmäßige Ueberzeugung, daß, wenn man Oele in glühende Gefäße einströmen läßt, dadurch wohl die Bildung von brennbaren Gasen und kohlenstoffreichen Hydrocarbüren bewirkt wird, aber nur in geringem Grade gewissermaßen eine Spaltung der schweren Oele in wasserstoffreichere, condensirbare Kohlenwasserstoffe eintritt; nur können diese Vorgänge wieder vielfach durch die Art und Weise der Abführung des Processes modificirt werden.

Es wurden von mir die darauf bezüglichen, mehrfach abgeänderten Experimente von der Ueberführung der Oele in Gas an durchgemacht, und im Laufe dieser Versuche die schon länger bekannte Absicht, die schweren Oele durch Einströmenlassen derselben in glühende leere oder mit verschiedenen porösen Materialien beschickte Gefäße in leichtere Oele zu verwandeln, als nicht ausführbar wiedererkannt, wie ich es auch in der betreffenden Abhandlung auseinandergesetzt habe.

---

88 Siehe dieses Journal Bd. CLXXIII S. 459.

89 Siehe dieses Journal Bd. CLXVII S. 378.

Digitized by Google

Nachdem sonach auch ich das Einströmenlassen der Oele in glühende Gefäße oder überhitzte Materialien als für die Torftechnik verwerflich bezeichnen mußte, gelangte ich dahin, diese Methode insoferne zu verbessern, und praktisch und nutzbringend zu machen, daß ich nicht die Oele, sondern die Dämpfe dieser Oele durch glühende Abzugsrohre leitete.

Es ist offenbar ein sehr großer Unterschied, ob das Oel im flüssigen Zustande oder in Dampfform mit glühenden Flächen in Berührung kommt. Das, was Hr. Dr. Vohl für den ersteren Fall sagt, hat seine volle Richtigkeit. Läßt man Oele in geschlossenen Räumen auf glühende Flächen fließen, so unterliegen dieselben in ihrer Gesammtheit einer energischen und jähen Zersetzung, als deren Resultate Gase und kohlenstoffreiche Körper auftreten, und sind die Oele zugleich roh und paraffinhaltig, so hat man es je nach der Temperatur mehr oder weniger noch mit den Zersetzungsproducten des Paraffins und der basischen und säureartigen Verunreinigungen derselben zu thun.

Nach meinem verbesserten Verfahren ist die Destillirblase mit der Glühvorrichtung und diese mit einer ausgiebigen Kühlung verbunden, und man hat es völlig in seiner Gewalt, einen stärkeren oder schwächeren Dampfstrom durch das Glührohr zu führen und die nöthige Temperatur zu geben, da die Retorte und der Glühraum getrennte Feuerungen besitzen. Man ist somit auch im Stande, je nach der Qualität der Oele bezüglich ihres Paraffingehaltes einen größeren oder geringeren Antheil des Blaseninhaltes diesen Proceß durchmachen zu lassen. Die Gase sind bei verständiger Leitung gar nicht so bedeutend, am allerwenigsten aber können sie lästig seyn. Denn will man sie nicht als vortreffliche Wärmequelle unmittelbar zum Proceß benutzen, so führt man sie eben dorthin ab, wo sie nicht belästigen können. Die Ausbeute ist natürlicherweise je nach der Qualität der Oele, wornach auch die Temperaturen erfahrungsmäßig zu reguliren sind, eine wandelbare; sie steht jedoch in qualitativer und quantitativer Hinsicht in gar keinem Verhältnisse zur Menge und Güte des Destillats, welches man erhält, wenn man die Oele einfach auf glühende Flächen fließen läßt. Der in der Retorte verbleibende Rückstand gestattet eine nutzbringende Aufbereitung auf Paraffin, was bei der vorgedachten Methode natürlich nicht der Fall seyn kann. Der Kostenpunkt der ganzen Manipulation ist gegenüber einer gewöhnlichen Destillation nur um so viel größer, als der für den Glühraum erforderliche Aufwand an Brennmaterial beträgt. Man kann den Apparat so compendiös einrichten, daß ein einziger, umsichtiger und tüchtiger Arbeiter hinreicht, sowohl die beiden Feuerungen zu bedienen, als auch

Digitized by Google

den Abfluß zu beobachten und wegzuschaffen. Und ist auch eine zeitweilige Unterstützung nöthig, so verursacht eine solche Hülfeleistung in einer Fabrik, deren Betriebseigenthümlichkeit ab und zu Arbeitskräfte verfügbar hält, keinen nennenswerthen Mehrbetrag der Kosten. Was endlich die Reinigung der Oele anbelangt, so ist sie mit ungleich geringeren Schwierigkeiten verknüpft. Gleichviel, mögen nun diese sogenannten indifferenten Hydrocarbüre mit den Verunreinigungen des Theeres bloß mechanisch gemengt seyn, oder mögen sich die öligen Producte der trockenen Destillation bituminöser Fossilien bei näherer Betrachtung als Gemische von Acetonen und Aldehyden darstellen,[90] mithin aus ihrem chemischen Indifferentismus heraustreten: es hat sich bei der Behandlung der geglühten Oele stets gezeigt, daß die basischen und säureartigen Verunreinigungen derselben mit wenig Mühe und Material abzuscheiden sind, ein Erfolg, welcher auch wohl dadurch unterstützt wird, daß bei der nicht vollständig abgeführten Destillation des Retorteninhaltes ein gewisser Theil von empyreumatischen Körpern, welche in ihrer Flüchtigkeit oder Zersetzung um die Siedepunkte des Paraffins spielen, zurückgehalten wird.

Die fertigen Oele, welche auf Photogen und Solaröl separirt werden, sind zur Speisung von Photogen- und Mineralöllampen vorzüglich geeignet. Der ihnen zur Last gelegte niedere Siedepunkt gibt durchaus keine Ursache ab, daß nach kürzerer oder längerer Brenndauer eine Dampfbildung in der Dochthülle oder ein Rußen und Schwalchen der Flamme eintritt; ihre geringere Dichte oder der niedere Siedepunkt ist hingegen sehr erwünscht, und sie erweisen sich auch in diesem Falle keineswegs so kohlenstoffarm, daß nicht eine körperhafte, compacte, starkleuchtende Flamme erzielt werden könnte. Die Leuchterscheinungen sind somit vollkommen befriedigend, jedenfalls weitaus befriedigender, als jene bei den vormals abgeblasenen Oelen, welche nur geeignet gewesen wären, die Beleuchtung mit hiesigen Torfölen vollends in Mißcredit zu bringen.

Dr. Vohl's Hinweis auf die fractionirte Theerdestillation bei constantem Niveau behufs einer größeren Ausbeute an leichtem Photogen ist für mein Glühverfahren nicht zutreffend, weil es sich bei demselben eben darum handelt, nicht die schon vorhandenen leichten Oele noch mehr zu qualificiren, sondern die großen, verbleibenden Quantitäten von

---

[90] Siehe dieses Journal Bd. CLXVIII S. 49 (51): Vohl, über den Schwefelgehalt verschiedener ätherischen Beleuchtungsmaterialien.

Digitized by Google

schweren Oelen, welche sich dem constanten Niveau zum Trotze ergeben, vortheilhafter zu verwerthen, als es sonst die direct oder indirect aus dem Theer gewonnenen Oele in ihrer Gesammtheit zulassen.

Setzen wir nun aber den Fall, ich arbeite thatsächlich nach dem Dafürhalten des Hrn. Dr. Vohl, so finde ich noch einige Bemerkungen beizufügen.

Es leuchtet nur schwer ein, wie auch bei directer Glühung die Bildung von Carbolsäure eine bedeutende seyn soll, was wohl so zu verstehen ist, daß hierbei die Carbolsäure erst gebildet wird, und zwar in bedeutender Menge. Man hat es bei Torf fast ausschließlich mit Kreosot und sogenannten Pyrosäuren zu thun. Es mag seyn, daß bei dem noch wenig aufgehellten Proceß der trockenen Destillation unter gewissen Bedingungen eine Umsetzung des Kreosots in Carbolsäure oder Phenylsäure und den ihr homologen Cresylalkohol stattfindet, es kann seyn, daß unbekümmert des Rohmaterials je nach der angewandten Temperatur Kreosot und Carbolsäure vicariren; vorläufig weiß man mit Sicherheit nur so viel, daß gewisse Fossilien bei der trockenen Destillation vorwiegend Carbolsäure, andere vorwiegend Kreosot liefern, und zwar vom letzteren um so mehr, je jünger das Fossil ist. Wie nun aber erst in Folge des Glühprocesses der Torföle eine bedeutende Menge von Carbolsäure in das Destillat hineingeräth, ist kaum zu erklären; es kann doch unmöglich ein Atom der als vorhanden zugestandenen Carbolsäure in zwei oder mehrere Atome mit gleichzeitiger Gewichtsvermehrung zerfallen. Nur dieses müßte, und dann sicher unter Gewichtseinbuße, den Mehrbetrag der Carbolsäure schaffen, denn sonst wäre es schlechterdings nicht denkbar, daß aus den Kohlenwasserstoffen in geschlossenen Räumen Carbolsäure entstünde, welche ein sauerstoffhaltiger Körper ist. Uebrigens bleibt es sich völlig gleich, ob man es mit Kreosot oder Carbolsäure zu thun hat, da keinesfalls gesagt ist, daß durch den Glühproceß vorbereitete Oele der Aetzlaugen entbehren können.

Ferner erwähnt Hr. Dr. Vohl in seiner Abhandlung, daß auf der Beueler Augustenhütte Versuche im Großen angestellt wurden, durch Einströmenlassen der schweren Oele in glühende Retorten oder Röhrensysteme leichtere, also wasserstoffreichere Oele zu erhalten und daß man sie auch erhielt, nur waren sie zu leicht und wasserstoffreich, als daß sie zu Leuchtzwecken hätten verwendet werden können. Waren aber die Producte der Beueler Augustenhütte wirklich so leicht und wasserstoffreich, wie ich sie zu erhalten nimmermehr vermochte, so müßte man, wenn auch die Gestehungskosten sich höher stellen, immerhin zu einem der-

Digitized by Google

artigen Erfolge gratuliren, nachdem die Mineralöleſſenzen, als Surrogate zu verſchiedenen induſtriellen Erzeugniſſen, einen höheren Werth als für Leuchtöle behaupten, und gerade für ſo leichte Oele die Abblaſemethode angezeigt wäre.

Wenn aber auch eine Fabrik mit der directen Glühung ungünſtig arbeitet, ſo kann daraus noch nicht die apodiktiſche Schlußfolgerung gezogen werden, daß dasſelbe auch bei einer anderen Fabrik der Fall ſeyn muß; die ältere und neuere induſtrielle Geſchichte hat dieß oft und genugſam bewieſen.

Es war nicht Ziel und Zweck meiner Abhandlungen über Aufbereitung des Torftheers mich bemerkbar oder Reclame zu machen, ſondern fern von Wichtigthuerei und Geheimnißkrämerei das getreulich der Oeffentlichkeit zu übergeben, was ich auf dieſem Gebiete erfahren und durchgemacht habe. Ich bin gern und ſtets bereit, Aufklärung allenfallſiger Irrthümer, wo ſie begründet iſt, mit Dank anzuerkennen und würde eine ſolche auch von Hrn. Dr. Vohl, welcher ſich im Gebiete der trockenen Deſtillation unläugbar vielfache Verdienſte erworben hat, nicht von mir gewieſen haben. Da aber ſein Angriff auf einem gröblichen Irrthum beruht, ſo konnte ich es mir im Intereſſe des Gegenſtandes nicht verſagen, Vorſtehendes als Berichtigung des Sachverhaltes zu entgegnen, womit ich auch die ganze Angelegenheit ein für allemal als abgethan betrachte.

CI.

Das Präpariren des Baker-Guano's; von Max Rösler.

Jeder Agronom iſt jetzt von der Nothwendigkeit der Phosphorſäure-Düngung überzeugt, und es handelt ſich nur darum, ſie auf die billigſte, zweckmäßigſte und wirkſamſte Art auszuführen. Unſere phosphorſäurereichſten Materialien ſind Knochenmehl und Guano von den Baker's-Inſeln. In erſterem ausſchließlich, in letzterem zum größten Theil iſt die Phosphorſäure jedoch in einer Form vorhanden, die ihre Aufnahme von Seite der Pflanzen ſehr erſchwert, nämlich als baſiſch-phosphorſaurer Kalk. Dieſer iſt an und für ſich unlöslich im Waſſer, nur löslich in ſaurer Flüſſigkeit. Wenn nun auch dieſe letztere Bedingung durch das ſtets Kohlenſäure, häufig auch andere Säuren enthaltende Waſſer, dann durch die im Boden enthaltenen Säuren auf dem Felde ſelbſt erfüllt

Digitized by Google

wird, so geschieht dieß doch in einem so geringen Grade und der Vorgang ist ein so langsamer, daß augenscheinliche Resultate — freilich nachhaltige — in der Beförderung des pflanzlichen Lebens erst nach einiger Zeit zu erzielen sind. Kauft aber namentlich der Kleinwirth Baker-Guano, so will er bald eine gehörige Wirkung sehen. Das Bestreben muß daher darauf gerichtet seyn, die Phosphorsäure vor dem Einbringen in den Boden in einen leicht löslichen Zustand überzuführen. Dieß geschieht durch Bildung von saurem phosphorsaurem Kalk, welche am besten und in ihrem Nebenproduct für den Boden am zuträglichsten durch Behandlung mit Schwefelsäure ausgeführt wird. Die nöthige Menge Schwefelsäure je nach der verlangten Raschheit des mit dem Düngemittel zu erzielenden Resultates läßt sich folgendermaßen berechnen.

Die Analyse des Baker-Guano's lautet auf 100 Theile:

Phosphorsäure	40,62
Kalk	40,18
Eisenoxyd	0,51
Magnesia, Kali, Natron Schwefelsäure, Chlor, Salpetersäure	1,84
Stickstoff	0,43
Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff	6,79
unlösliche Bestandtheile (Sand)	0,06
Wasserverlust bei 100° C.	9,57

Der Kalk existirt hierin zum größten Theil als phosphorsaurer Kalk, nur ein sehr geringer Theil wird an die Schwefelsäure und an Kohlensäure gebunden seyn. Magnesia ist an Phosphorsäure, Kali und Natron sind an Chlor, Salpetersäure, wahrscheinlich auch an etwas Phosphorsäure gebunden. Der geringe Stickstoffgehalt repräsentirt Ammoniak, allerdings in sehr kleiner Menge, welche ebenfalls einen Theil Phosphorsäure binden wird. Die durch die anderen Basen jedoch, wenn ich so sagen darf, für unsere Berechnung dem Kalk vorenthaltenen Mengen Phosphorsäure, sowie die, wieder von unserem augenblicklichen Standpunkte aus so bezeichneten, der Phosphorsäure durch die anderen Säuren entzogenen Mengen Kalk sind beide so gering, und in Bezug auf die nöthige Schwefelsäuremenge von so geringem Einfluß, daß wir sie bei der Berechnung ganz außer Acht lassen können. Wir nehmen also sämmtliche Phosphorsäure als an sämmtlichen vorhandenen Kalk gebunden an. Dieß ist überhaupt in drei verschiedenen Verhältnissen möglich:

1) als basisch-phosphorsaurer Kalk = $3\,CaO, PO^5$,

2) als neutraler phosphorsaurer Kalk = $2\,CaO\,HO, PO^5$.

Digitized by Google

Diese beiden Verbindungen sind unlöslich, werden aber die erste durch 2 Aequiv., die zweite durch 1 Aequiv. Schwefelsäure in eine lösliche, in

3) sauren phosphorsauren Kalk = $CaO\,2HO,PO^5$ übergeführt.

Im Baker-Guano sind die beiden ersten Verbindungen vertreten, die dritte wollen wir bilden. Wie viel von der Verbindung 1, wie viel von der Verbindung 2 vorhanden ist, gibt die Analyse nicht an und kann sie nicht angeben, schon weil das Verhältniß ein wandelbares seyn wird; wir müssen deßhalb einen Mittelwerth für die nöthige Menge Schwefelsäure aus der Annahme eines Maximal- und eines Minimalfalles berechnen. Es erhellt, daß die größtmöglichste Menge Schwefelsäure nöthig ist, wenn die größtmöglichste Menge der Verbindung 1 vorhanden, wenn also alle 40,18 Theile Kalk als basisch-phosphorsaurer Kalk existiren. In diesem Falle wären, beiläufig bemerkt, schon 6,67 Theile Phosphorsäure in löslichem Zustande vorhanden. Es würden in diesem Maximalfall, stöchiometrisch berechnet, 74,8 Theile 45grädige Kammersäure zur Ueberführung des ganzen Quantums in die lösliche Verbindung erforderlich seyn. Der Minimalfall ist der, wo die größtmögliche Menge der Verbindung 2 existirt; dann müßten 65 Procent der 40,18 Theile Kalk als Verbindung 1, und 35 Proc. als Verbindung 2 vertreten seyn. In diesem Falle bedürften wir zum Löslichmachen des ganzen Quantums 68,29 Theile 45grädige Kammersäure.

Im Maximalfall 74,8 } Theile 45grädige Schwefelsäure auf 100
„ Minimalfall 68,29 } Theile Baker-Guano.

Da nun mit ziemlicher Gewißheit anzunehmen ist, daß die Wirklichkeit dem Minimalfall etwas näher liegt wie dem Maximalfall, so wird ein Zusatz von 70 Theilen Kammersäure auf 100 Theile Baker-Guano der günstigste Mittelwerth für das Löslichmachen der sämmtlichen vorhandenen Phosphorsäure seyn.

Die praktische Ausführung des Präparirens ist eine sehr leichte. Ich werde der größeren Deutlichkeit wegen eine bestimmte Menge Baker-Guano zu einmaligem Aufarbeiten annehmen, wie ich sie in der That im Fabricationsbetriebe stets festgehalten habe. Als Local hatte ich einen mit Platten gepflasterten Raum — eine gute Tenne genügt jedoch auch — überdacht, aber nach zwei Seiten wegen des bequemeren Abzugs der Dämpfe offen. An Einrichtungsgegenständen ist nichts nöthig als ein, wenn man Kammersäure zur Verfügung hat, oder zwei, wenn man die Schwefelsäure erst verdünnen muß, hölzerne, durchaus mit Blei gut ausgeschlagene Bottiche, von denen jeder circa 15 Cntr. Wasser faßt; dann einige Krücken und Schaufeln, zwei breite Kratzen, ähnlich den in Ziegeleien zum Hacken des Lehms gebräuchlichen, und ein Durchwurf.

Digitized by Google

Die beiden Bleibottiche werden in zwei entgegengesetzten Ecken des Raumes aufgestellt, nämlich den jedenfalls öfter vorkommenden Fall angenommen, daß man die Schwefelsäure erst selbst verdünnen muß (ein Arbeiten mit concentrirter Schwefelsäure wird Jeder, der die Sache im Großen versucht hat, rasch wieder aufgeben, dasselbe wäre auch in Bezug auf die Menge des erzielten Productes unrentabel). Auf ein einmaliges Arbeitsquantum von 25 Centner Guano kommen $17\frac{1}{2}$ Centner Kammersäure = 12 Centner Schwefelsäure von 66° Baumé und $5\frac{1}{2}$ Centner Wasser. Man füllt nun in jeden der Bottiche $5\frac{1}{2}$ Centner Wasser, gibt die 12 Cntr. 66grädige Säure hinzu und wartet bis das Gemisch nahezu erkaltet ist. Je heißer die Mischung, um so unerträglicher gestaltet sich die Menge der entwickelten schwefligsauren Dämpfe beim Präpariren und um so mehr natürlich verliert man an Säure. Deßhalb nehme man auch zwei Bottiche, damit immer, während die in dem einen enthaltene Säure verarbeitet wird, das unterdessen angesetzte Säuregemisch für die nächste Portion in dem anderen nahezu erkalten kann. Vor jedem, etwas höher als die Tenne stehenden Bottiche schüttet man die 25 Cntr. Guano im Kreise aus den Säcken aus, setzt einen zweischenkeligen bleiernen Heber mit entsprechend kleiner Röhrenöffnung in die Säure ein und läßt nun dieselbe im continuirlichen Strahle auf den, von zwei Arbeitern darunter mit Krücke und Schaufel möglichst gleichmäßig durchgearbeiteten und hin- und hergeschütteten Guano laufen. In drei Stunden haben zwei kräftige Arbeiter die ganze Mischung vollendet. Der nun feuchte, heiße, dampfende Guano wird von ihnen auf einen Haufen geschaufelt und liegen gelassen. Am nächsten Tage wird der Haufen mit breiten Kratzen einmal umgearbeitet, von einem dritten Mann durchgeworfen, die Klöße werden zerpocht und der nun wieder feinkörnige Guano, welcher fast das gleiche Ansehen wie der unpräparirte hat, in alte Tonnen gefüllt. Sollte das Product in dieser Zeit, etwa weil der Guano beim Transportiren oder Lagern Wasser aufgenommen hat, nicht ganz trocken werden, so braucht man nur, um dieß bestimmt zu erreichen, der zum Verdünnen der Schwefelsäure angenommenen größten Quantität Wasser etwas abzubrechen. Ist der Wassergehalt bedeutend, so muß allerdings auch weniger Schwefelsäure genommen werden.

Drei tüchtige Arbeiter können zusammen sämmtliche zu dem angegebenen Quantum gehörige Operationen, vom Mischen der Säure an bis zum Zuschlagen der Fässer, in einem Tage vollenden. Das Geschäft gestaltet sich nun nicht schlecht, wenn man bedenkt daß trotz alles Verdampfens und sonstigem Arbeitsverluste durch Hin- und Hertreten ꝛc. aus 25 Cntr. Baker-Guano 39 Cntr. präparirter Guano resultiren.

Digitized by Google

Nehmen wir den Centner Baker-Guano zu 3 Thlr., den Centner Schwefelsäure zu $2^5/_6$ Thlr., wie sie sich Jeder beschaffen kann, den Arbeitslohn pro Tag zu 15 Sgr. an, so kosten:

25 Centner Guano à 3 Thlr. . . .	75 Thlr. — Sgr.
12 Cntr.-Schwefelsäure à $2^5/_6$ Thlr. . .	34 Thlr. — Sgr.
3 Mann Arbeitslohn à 15 Sgr. . . .	1 Thlr. 15 Sgr.
Zinsen und für Abnutzung der Geräthschaften	1 Thlr. — Sgr.
	111 Thlr. 15 Sgr.
39 Cntr. Guano à 3 Thlr.	117 Thlr. — Sgr.

Es verbleiben also täglich, allerdings ohne Berücksichtigung der Capitalzinsen und der Verkaufsspesen, $5^1/_2$ Thlr.

Das angegebene Präparirverfahren ist das einfachste und reellste. Das so erzielte Product wies bei mehrfach von Agriculturchemikern ausgeführten Analysen 24 bis 26 Procent lösliche Phosphorsäure nach.

Man kann jedoch das Verfahren billiger bei erhöhter Ausbeute machen, indem man statt des größeren Theiles der Schwefelsäure zum Zersetzen des basisch-phosphorsauren Kalks Salzsäure anwendet und, um ein stets trocken bleibendes Product zu erzielen, noch eine, dem Boden immer dienliche, entsprechende Quantität gemahlenen Gyps darunter mischt. Alsdann ist man leicht in Stand gesetzt, das präparirte Product, welches sich rascher wirkend zeigt als das unpräparirte, bei anständigem Nutzen doch billiger zu verkaufen als jenes.

CII.

Mac Dougall's antiseptisches und desinficirendes Pulver für Pferdeställe ꝛc.

Der Bericht des Ingenieurs de Freycinet „über Mittel gegen nachtheilige Einflüsse einzelner Fabriken und Gewerbe auf die Gesundheit der Menschen" enthält in diesem Betreff Folgendes [91]:

„Das Desinfectionsmittel des Chemikers Mac Dougall, welches derselbe in den Handel liefert, ist eine Mischung von carbolsaurem Kalk und schwefligsaurer Magnesia, deren antiseptische und desinficirende Eigenschaften von Dr. A. Smith besonders untersucht wurden. Wir haben

---

[91] Annales des mines, 1864, t. V p. 58; Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1864 S. 204.

Digitized by Google

in Gesellschaft von Mac Dougall die Marställe von Murray zu Manchester besucht, welcher Hoflieferant des Kaisers der Franzosen ist. Abgesehen von der sorgsamen Reinlichkeit, welche man den Pferden, wie in allen guten englischen Häusern, hier zuwendet, bestreut man jeden Morgen den Boden der Pferdeställe mit der Composition Mac Dougall's, und zwar nimmt man auf jeden Stand 70 Gramme. Dieß ist eine jährliche Ausgabe von 6½ Francs pro Pferd, da die Tonne Pulver durchschnittlich 250 Francs kostet. Mittelst dieser Vorsichtsmaßregel wird der Dünger vor jeder freiwilligen Zersetzung so bewahrt, daß in den Localitäten nicht der geringste Geruch zu bemerken ist. Um festzustellen, ob dieser Stand der Dinge nicht etwa von der schnellen Beseitigung der Streu herrührt, haben wir den in der Grube draußen aufgehäuften Dünger untersucht. Eine Holzstange, welche mitten in einen Haufen 50 Centimeter tief eingestoßen und 5 Minuten darin gelassen wurde, imprägnirte sich mit einer Flüssigkeit, welche völlig geruchlos war. Eben so haben wir die Harngrube aufgerührt, ohne irgend eine Spur von Ausdünstung zu bemerken. Wir müssen noch hinzufügen, daß in Verbindung mit der Beseitigung der Gasentwickelungen dieser Dünger von den Consumenten höher geschätzt und um 10—12 Proc. theuerer bezahlt wird.

In den letzten Jahren ist die Anwendung des Pulvers von Mac Dougall allgemeiner geworden. Die Generalgesellschaft der Omnibus zu London hat nach wiederholten Versuchen 1859 die Anwendung dieses Pulvers in allen ihren Pferdeställen angeordnet. Dieselbe Maßregel ist in einigen Cavallerieregimentern, in verschiedenen Ställen, Melkereien ꝛc. getroffen worden.

Endlich empfahl neuerdings ein Bericht der Herren Grainer und Holland, welche sich rücksichtlich der bei Leichenbestattungen zu treffenden Maßregeln große Verdienste erworben haben, die allgemeine Anwendung dieses Desinfectionsmittels bei Beerdigungen ꝛc."

Miscellen.

Große Hängebrücken.

Die Clifton-Hängebrücke bei Bristol, die mit einer Oeffnung in 210 Fuß Höhe den Avon überspannen wird, schreitet jetzt, nachdem seit mehr als 10 Jahren die Pfeiler auf den hohen malerischen Ufern verlassen standen, endlich ihrer Vollendung entgegen. Die Hauptketten sind bereits überspannt und wird mit dem Anbringen der Hängestangen und darauf der Fahrbahn begonnen werden. Der Bau soll früher wegen

Digitized by Google

eines Unglücksfalles, während provisorische Ketten oder Seile übergespannt waren, verlassen seyn. Die Brücke wird hinsichtlich ihrer reizenden Lage wenigstens in England nicht ihres Gleichen haben. In deutschen Geographie-Lehrbüchern findet sie sich seit Jahren als Merkwürdigkeit verzeichnet, obgleich sie bisher bis auf die Pfeiler nicht vorhanden gewesen.

Die Ketten der von Brunel gebauten, jetzt abgebrochenen und durch die Charing-Croß-Brücke ersetzten 630 Fuß weiten Hungerford-Brücke in London finden hier wieder Verwendung.

Es wird vielleicht von einigem Interesse seyn, die Spannweiten einiger amerikanischen Brücken hier nachzufügen, welche die größten Brücken Europa's um ein Bedeutendes übertreffen. So hat die Niagara-Drahtbrücke eine Spannweite von 822 Fuß, die Lewistown-Brücke von 1043 Fuß, die Kentucky-Brücke, die übrigens noch nicht eröffnet ist, gar von 1224 Fuß. Erscheinen diese Zahlen geradezu als enorm, so werden sie noch bei weitem übertroffen durch die kühnen Projecte, welche zur Ueberbrückung verschiedener Meerbusen der neuen und der alten Welt gegenwärtig in Ueberlegung genommen sind.

So beabsichtigt der Ingenieur Röbling, der die Niagara-Brücke baute, zwischen New-York und Brooklyn eine Brücke zu bauen mit einer größten Spannweite von 1800 Fuß. Ueber den Frith of Forth denkt man eine Brücke mit Oeffnungen von 2000 Fuß herzustellen. Barlow hat allen Ernstes zur Verbindung von Liverpool mit Birkenhead die Erbauung einer Hängebrücke von 3000 Fuß Spannweite mit 300 Fuß Pfeil und 450 Fuß hohen eisernen Landpfeilern vorgeschlagen (Observations on the Niagara Railway Suspension bridge by P. Barlow) und es soll bereits an die Ueberbrückung der 3220 Fuß weiten Meerenge von Messina in einer einzigen Oeffnung gedacht werden. Nun, die Grenze der Möglichkeit der Ausführung derartiger Constructionen, zumal mit gezogenem Draht, ist damit noch nicht erreicht; es wird hauptsächlich darauf ankommen, in welchem Verhältniß die Last der übrigen Theile der Brücke und der Transportgegenstände zu dem Gewicht der Tragketten steht; ein gleich dicker Eisendraht kann mit $^1/_{10}$-Pfeil bei 10,000 Pfund pro Quadratzoll Spannung, wenn er nur sich selbst zu tragen hat, schon bis 2450 Fuß weit gespannt werden und geht man so weit wie bei der Niagara-Brücke, wo 18,000 Pfund Spannung in den Drähten vorkommen, so erweitert sich in demselben Verhältniß die Grenze der Spannweite. Bedenkt man aber, daß Stahldraht noch mehrfach größere Spannungen wenigstens für einige Zeit ohne Schaden erträgt, so bleibt für Weiten von 2000 bis 3000 Fuß noch ein so günstiges Verhältniß zwischen dem Gewicht des Seiles und dem zulässigen Gewicht der übrigen für die Fahrbahn und zur Absteifung nöthigen Theile, so wie die zu transportirenden Lasten bestehen, daß man die wirkliche Ausführung derartiger Constructionen, sobald die Nothwendigkeit dazu vorliegt, in Zukunft höchst wahrscheinlich zu erwarten haben wird. (Nach dem Engineer vom 29. April 1864, durch die Zeitschrift des hannoverschen Architekten- und Ingenieurvereins.)

Achard's elektrische Eisenbahnbremse.

Schon mehrfach hat man die Anwendung des Elektromagnetismus beim Eisenbahnbetriebe in Vorschlag gebracht, sey es, daß man durch Magnetisirung der Radreifen die Adhäsion vermehren, sey es, daß man damit das Bremsen erleichtern, oder die einzelnen Wagen mit einander in Communication setzen wollte. In neuester Zeit ist auf dem Pariser Bahnhofe der Straßburger Bahn das Bremsungssystem des Ingenieurs Achard einer eingehenden Prüfung unterworfen worden und hat sehr zufriedenstellende Resultate geliefert. Das Wesentliche dieses Systems besteht darin, daß man Bremsvorrichtungen anwendet, die beständig in Function seyn würden, wenn sie nicht durch Elektromagnete angezogen und dadurch von den Rädern entfernt gehalten würden. Sobald daher der Strom, der den Magnetismus hervorruft, an irgend einer Stelle unterbrochen wird, tritt eine kräftige Bremsung an allen Punkten des Zuges sofort von selbst ein. Zwei Wagen, auf denen der elektrische Apparat aufgestellt war, wurden zuerst von den Zuschauern und Arbeitern genau besichtigt, um letztere besonders mit dem Spiele des Apparates vertraut zu machen. Es wurde dann eine Loco-

Digitized by Google

motive mit Tender herangefahren und die Wagen angehängt. Die elektrische Leitungsschnur, in welcher sich zwei Drähte, für die eine und die andere Hälfte des Stromkreises vereinigt befanden, natürlich gut von einander isolirt, wurden dann auf den Tender geworfen, und der Unterbrechungsapparat mittelst einer einfachen Druckschraube in wenigen Secunden an der Wand des Tenders befestigt. Wenn man sich denkt, daß auf jedem mit der elektrischen Bremse versehenen Wagen ein oder zwei Elektromagnete und rechts und links zwei Leitungsdraht-Enden sich befinden, so begreift man leicht, daß man durch eine leicht zu bewirkende Verbindung der resp. Drahtenden eine Anzahl solcher Bremswagen hinter einander, oder mit Einschaltung einer Leitungsschnur mit zwei isolirten Drähten auch an verschiedenen Stellen des Zugs einschalten kann. Nöthigenfalls genügte auch ein einfacher Leitungsdraht, indem die Rückleitung durch die Schienen und die Erde bewirkt werden könnte. Der Unterbrecher, welcher am Tender angeschraubt wurde, besteht einfach aus einer kleinen Handhabe, die von links nach rechts umgelegt wird, und dann sofort den Strom unterbricht. In diesem Moment trat volle Wirksamkeit der Bremsen ein. Die Räder der Wagen rollten nicht mehr, sondern bewegten sich schlittenartig auf den Schienen fort. Der dadurch geleistete Widerstand war so enorm, daß der Zugführer sich beeilen mußte, den Unterbrecher umzulegen, und so den Strom wieder herzustellen. Sofort wurden die Bremsen wieder angezogen, und der Zug erlangte allmählich die verlorene Geschwindigkeit zurück. Der vielfach, sowohl beim Ziehen als beim Schieben der Locomotive wiederholte Versuch ergab stets dasselbe günstige Resultat. Selbst bei hoch gesteigerter Schnelligkeit vermochte man den Zug auf 250—300 Meter Länge zum Stehen zu bringen, wo er sonst noch 12—1500 Meter gelaufen wäre. Derselbe elektrische Strom wird auch dazu benutzt, um vom hintersten Waggon aus durch den dort placirten Conducteur dem Locomotivführer und dem zugführenden Oberschaffner ein Warnungszeichen durch Anschlagen einer Glocke zukommen zu lassen, welche Glocke ertönt, sobald an irgend einer Stelle der Strom unterbrochen wird, indem ein bis dahin vom Elektromagneten angezogener Hammer frei wird. In ganz derselben Art kann jeder einzelne Conducteur, ja jeder Passagier, in den Stand gesetzt werden, das Warnungszeichen zu geben. Auf gleiche Weise kann jeder Conducteur, sobald er ein drohendes Unheil bemerkt, die Bremsen spielen lassen. Sollte der Zug aus den Schienen kommen, ein angehängter Wagen sich losreißen, so wird der Strom ebenfalls unterbrochen; die Folge davon ist wie immer die sofortige Bremsung. Jedenfalls verdient der Achard'sche Apparat die Aufmerksamkeit unserer Eisenbahnverwaltungen. (Breslauer Gewerbeblatt, 1865, Nr. 4.)

Ueber ein neues Mittel zur kräftigen Wetterführung auf Stollen und Strecken.

Die durch die Explosion der schlagenden Wetter in Steinkohlengruben verursachten, leider so häufigen Unfälle nehmen unablässig die Aufmerksamkeit der tüchtigsten Bergingenieure in Anspruch. Die jetzt angewendeten Sicherungsmittel sind noch keineswegs vollkommen; viele derselben sind zu sehr von der unbegreiflichen Fahrlässigkeit der Arbeiter abhangig, obgleich die letzteren immer als die unmittelbarsten Opfer der Explosion fallen. Gegenwärtig sind die englischen Bergingenieure mit Untersuchungen über die Mittel beschäftigt, in den Stollen und Strecken einen bleibenden Druck hervorzubringen, welcher stärker ist als der Druck der äußeren Luft. Versuche in diesem Sinne erscheinen dadurch gerechtfertigt, daß nach zahlreichen Beobachtungen die Explosionen der schlagenden Wetter fast stets in dem Augenblicke eintreten, in welchem das Barometer sank, woraus sich schließen läßt, daß die Entwickelung des explosiven Gasgemisches durch eine Verminderung des atmosphärischen Drucks befördert wird.

Mittelst kräftiger Gebläse würde sich in die Strecken eine genügende Menge frischer Luft injiciren und ein überschüssiger Druck erhalten lassen, welcher zur Verhinderung von Gasentwickelungen aus dem Kohl hinreichen würde, ohne die Gesundheit der in diesem Medium beschäftigten Arbeiter in nachtheiliger Weise zu beeinflussen.

In dieser Beziehung wird jetzt die sich stets wiederholende Geschichte jener Erfinder, deren Ideen der Praxis sich zu früh oder zu spät darboten, um ein neues Beispiel

Digitized by Google

vermehrt. Deroux, der Redacteur des „Journal des Mines“, ließ sich vor sechs Jahren die Erfindung des Verfahrens patentiren, welches englische Bergingenieure jetzt anzuwenden suchen. „Wenn wir“, bemerkt Deroux, „die Taufe von Seiten des Auslandes abwarten mußten, so wollen wir deßhalb doch nicht unterlassen, die Vaterschaft für die erste, ursprüngliche Idee dieser Erfindung in Anspruch zu nehmen.“ (Annales du Génie civil, Januar 1865, S. 60.)

Zugutemachung von Eisenfrischschlacken durch Erzeugung von Schlackenkohks.

Die Schlacken vom Eisenfrischen, Puddeln, Schweißen u. s. w. mit 40 — 70 Proc. Eisen lassen sich bekanntlich mit anderen Eisenerzen im Hohofen nur in gewissen Verhältnissen verschmelzen, weil sie sonst ein kohlenstoffarmes weißes, silicium- und phosphorreiches Roheisen von minderer Qualität geben. Dieß liegt darin, daß die der Eisenstein-Beschickung beigemengten Schlacken schon bei 500° C. zu schmelzen beginnen und dann die Reductions- und Kohlungszone so rasch im flüssigen Zustande durcheilen, daß sie im geschmolzenen Zustande in's Gestell gelangen. Etwas über der Form vereinigt sich dann ein Theil der Schlacke mit der Normalschlacke, macht diese eisenreich und zur Entkohlung des Roheisens sehr geneigt. Ein anderer Theil der Schlacke wird in Berührung mit dem glühenden Kohlenstoff bei der hohen Temperatur zu Silicium- und Phosphoreisen reducirt und dieses verunreinigt dann das Roheisen. Minary und Soudry haben nun durch Versuche nachgewiesen, daß Eisenfrischschlacken, längere Zeit bei nicht zu hoher Temperatur reducirenden Agentien ausgesetzt, metallisches Eisen geben, ohne daß sich die Kieselsäure reducirt, und darauf nachstehende Zugutemachungsmethode basirt. Die sehr fein gepochten Schlacken werden mit gepulverten, etwas fetten Steinkohlen in Verkohkungsöfen erhitzt, wobei durch die Verkohkungsgase das Eisenoxydul reducirt und das Eisen durch die Kohlenwasserstoffgase theilweise gekohlt wird. Kieselsäure bleibt unzersetzt und muß demnächst durch entsprechende Vermehrung des Kalkzuschlags beim Beschicken verschlackt werden. Phosphor und Schwefel entweichen zum größten Theile im Zustande von Phosphor- und Schwefelwasserstoff. Durch überzeugende Experimente haben die Genannten dargethan, daß diese Reactionen wirklich stattfinden. Damit hinreichend zusammenhängende Kohks entstehen, darf man den Schlackenzusatz zu den Steinkohlen nicht über eine gewisse Grenze steigern. Sehr gute Resultate erhielt man zu Givors bei V. Picard, Kohksfabrikanten, bei einem Verhältniß von 40 Proc. Schlacken und 60 Proc. mittelfetten Steinkohlen, wo dann die Kohks 20 bis 25 Proc. gekohltes Eisen enthalten. Bei einem Verhältniß von 62 : 38 würden die Verkohkungsgase zur Reduction der Schlacke noch hinreichen. Werden solche Schlackenkohks wie gewöhnliche Kohks in Eisenhohöfen angewandt, so schmilzt das gekohlte Eisen früher aus, als die beigemengte Kieselsäure sich reduciren kann. Bei Anwesenheit einer hinreichenden Kalkmenge wird dieselbe vor der Reduction verschlackt. Man erhält unter diesen Umständen ein gutes graues Roheisen und spart gegen die Anwendung der rohen Schlacken im Hohofen bedeutend an Brennmaterial. Während im ersteren Falle auf 100 Roheisen 130 — 140 Kohks gehen, braucht man in letzterem nur unbedeutend davon. Auch hat die Erfahrung gezeigt, daß sich bei Anfertigung von Schlackenkohks das Ausbringen beim Verkohken vermehrt hat, indem der bei der Verkohkung entstehende Wasserstoff sich mit dem Sauerstoff des oxydirten Eisens und nicht mit Kohlenstoff verbindet. Es können solche Schlackenkohks auch vortheilhaft beim Bleierzschmelzen angewandt werden, wo dann, wie z. B. auf der Bleihütte von Piellat zu Vienne, das Eisen den Bleiglanz zerlegt. (Auszugsweise aus der Revue universelle des mines, 1864, t. XVI p. 582, in der berg- und hüttenmännischen Zeitung.)

Zusammengesetzte Natur des Wolframs.

J. Persoz und Jules Persoz ist es bei ihren Untersuchungen über das Wolfram gelungen, eine Methode zur Trennung desselben in mehrere Körper aufzufinden.

Digitized by Google

Die große Verschiedenheit der Chlorüre, welche das Wolfram liefert, die Anomalien, welche gewisse wolframsaure Salze zeigen und endlich die so widersprechenden Angaben verschiedener Chemiker über die Eigenschaften der Wolframsäure, sowie über die Menge des darin enthaltenen Sauerstoffs, alle diese Umstände beweisen zur Genüge die zusammengesetzte Natur des Wolframs.

Die genannten Chemiker theilen vorläufig nur mit, daß sie im Wolfram mehrere Elemente gefunden haben, welche Säuren liefern, von denen die eine vollkommen weiß ist, und welche sehr verschiedene Mengen Sauerstoff enthalten. Eins dieser Elemente bildet mit Sauerstoff aber zwei Verbindungen mit basischem Charakter und gibt Salze, welche im Minimum der Oxydationsstufe farblos, im Maximum gelb, ähnlich dem Chlorgold sind. (Comptes rendus, t. LVIII p. 1196.)

Anwendung der Anilinfarben zum Aquarelliren und Coloriren von Photographien; von Dr. E. Jacobsen in Berlin.

Ich halte es für nöthig, noch einmal (vergl. polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 405) auf die von mir zu Aquarellfarben präparirten Anilinfarben, welche sehr rasch eine ausgebreitete Verwendung gefunden haben, zurückzukommen und diejenigen Beobachtungen nachzutragen, die mittlerweile von Anderen und von mir selbst bei ihrer Anwendung gemacht worden sind. Die Anilinfarben bieten gegenüber den bisherigen Aquarellfarben manche Eigenthümlichkeiten dar, so daß ihre Anwendung zum Theil eine eigene, wenn gleich leicht zu überwindende Technik erfordert, die zum wenigsten der Technik der gewöhnlichen Aquarellmalerei näher steht als der letztern die Technik der Oelmalerei. Die bisher ausschließlich in Anwendung gekommenen Aquarellfarben haben größtentheils viel Körper und liegen dann locker auf dem Papiere, so daß sie durch Abwaschen mit dem nassen Pinsel wieder entfernt werden können; die von mir präparirten Anilinfarben dagegen sind sämmtlich gelöste (mit Ausnahme des Neutralbraun), transparente Farben und lassen sich nicht alle wieder vom Papier durch Wasser entfernen. Dies schließt nicht aus, daß sich die Anilinfarben überhaupt in deckende (Körper-) Farben verwandeln lassen, und ich gedenke später je nach Bedürfniß einzelne oder alle derselben auch in diese Form zu bringen, was indeß weniger für das Coloriren von Photographien als für die eigentliche Aquarellmalerei von Wichtigkeit seyn dürfte. Bei den gelösten Anilinfarben tritt zu dem Umstande, daß manche derselben nicht mehr durch Abwaschen zu entfernen sind, noch hinzu, daß diese jede noch nicht zur homogenen Papiermasse gewordene Faser des Papieres (d. h. so weit die Faser als solche noch mit dem bloßen Auge erkennbar geblieben) für sich färben, woraus folgt, daß namentlich beim Malen auf gewöhnlichem Papier letzteres in seiner Masse möglichst gleichmäßig, seine Fasern möglichst kurz seyn müssen. Auf Albuminpapier ist die Wirkung der gewöhnlichen und der Anilinfarben noch weiter verschieden. Die glatte Oberfläche des ersteren (gewöhnlich durch Satinirung noch glatter gemacht) verlangt für gewöhnliche Wasserfarben ganz besondere Haft- oder Bindemittel, z. B. Galle, Gummi, Zucker ꝛc. Anders bei den zu Aquarellfarben präparirten Anilinfarben; diese haften hier sofort, nicht nur weil sie mit geeigneten Haft- und Verdickungsmitteln versehen sind, sondern weil die Farben selbst sich chemisch mit dem Albumin verbinden; wenn sie trotzdem nicht auf jeder Albuminphotographie haften, so liegt dieß, wie ich schon früher bemerkt, entweder daran, daß die Photographie zu stark satinirt, oder mit den immer etwas fettigen Fingern befaßt war, oder daß an den sehr dunkeln Stellen der Photographie zu viel der im photographischen Proceß abgelagerten Metalle auf und in dem Eiweiß liegt. Hier hilft, wie ich schon bemerkt habe, ein leichtes Abreiben des Bildes mit einer geringen Menge Glycerin ab. Zu stark darf man nicht reiben, um die vom Leime des Papieres festgehaltenen Papierfasern nicht loszureißen, wobei dann das eintreten würde, was vorher schon erwähnt, nämlich daß jede einzelne Faser die Anilinfarbe aus der Farblösung ausziehen und die Bildstelle durch diese dunkler als ihre Umgebung gefärbten Fasern unrein, punktirt (grisselig) aussehen würde; eine Erscheinung, die man bei oberflächlicher Betrachtung dahin zu erklären geneigt seyn könnte, als wäre sie durch nicht aufgelöste Farbkörnchen ent-

Digitized by Google

standen. Die von mir präparirten Farben sind aber gelöst, und wenn ja etwas ungelöste Farbe sich aus den Farblösungen abscheiden sollte, so hat dieß seinen Grund lediglich darin, daß bei der Schwierigkeit, mit welcher sich einzelne Anilinfarben in einer concentrirten wässerigen Flüssigkeit erhalten lassen, ein nachträgliches Absetzen der reinen Farbstoffe stattfinden kann (z. B. durch Temperaturunterschiede); immer aber werden sich diese Farbkörner mit dem nassen Pinsel auf der Palette lösen lassen. Körnige Farbniederschläge können aber auch bei einigen Farben (z. B. Blau, Roth III. ꝛc.) entstehen, wenn man beim Malen ein sehr kalkhaltiges Wasser zum Verdünnen der Farben gebraucht; es ist daher gut, Regen- oder destillirtes Wasser anzuwenden. Noch möchte ich bei dieser Stelle Folgendes bemerken: Der Uebelstand, daß zwei oder drei von meinen Farben (Grün, Orange) eine geringe Menge Spiritus enthalten (der lediglich dazu dient, eine möglichst große Quantität dieser ohnehin hellen Farben in Lösung zu halten), wodurch beim directen Auftragen die Farben leicht durchschlagen ꝛc., läßt sich leicht dadurch vermeiden, daß man ein paar Tropfen einer solchen Farbe auf der Palette verdampfen läßt oder mit dem Pinsel bis zum Verdunsten des Spiritus verreibt und dann das Zurückbleibende mit Wasser verdünnt. Stark alkoholische Farblösungen, z. B. die Anilinliqueure des Handels (für Färber), sind zum Coloriren ganz unbrauchbar, weil sie mit Wasser verdünnt unlösliche Farbstoffe abscheiden.

Es kommen Albuminpapiere vor, bei welchen die Qualität des Rohmaterials so schlecht ist, daß schon durch die verschiedenen Operationen und Bäder, welche die Papierbilder in der Photographie durchzumachen haben, die Papierleimung fortgeht und die Fasern der Papiermasse isolirt hervorstehen, wodurch schon bei genauer Betrachtung mit dem bloßen Auge die Bildoberfläche rauh erscheint und wodurch natürlich am ehesten das vorhin erwähnte unreine Aussehen beim Malen zum Vorschein kommt. Zu bemerken ist noch, daß das Albumin auf dem Papiere, je nach der Dicke der Albuminschicht, eine bestimmte Quantität Farbe zu binden im Stande ist, daß daher jeder Ueberschuß sämmtlicher Farben mit dem Pinsel durch Abwaschen sich entfernen lassen wird. Dieses Fixiren der Farben innerhalb der Albuminschicht, welches in der bisher üblichen Technik der Aquarellmalerei für die meisten Fälle als Uebelstand angesehen wird, der sich beim Malen mit Anilinfarben nur durch wiederholtes allmähliches Verstärken und Uebergehen mit ganz verdünnter Farbe compensiren läßt, hat aber anderseits seine großen Vorzüge, wie sie von Aquarellfarben sonst nicht geboten werden. Es läßt sich dadurch auf Photographien die Monotonie des photographischen Tones wirksam bekämpfen, den verschiedenen zu colorirenden Gegenständen auf einem Bilde ein verschiedener Grundton geben, auf welchem die photographische Zeichnung wie in indifferenten Tuschtönen ausgeführt erscheint; auf solchem Grundtone kann man mit anderen entsprechenden Farben weiter arbeiten, ohne befürchten zu müssen, ihn durch Fortwaschen zu verletzen, wodurch sich die in verschiedenem Grundtone angelegten Gegenstände wirkungsreich von einander abheben und sich ganz neue Effecte erzielen lassen.

Ich fertige gegenwärtig folgende 12 selbstständige Farben (nicht Mischfarben) an: Roth I. (carminroth), Roth II. (bräunlichroth), Roth III. (scharlachroth), Blau I. (rothstichig), Blau II. (grünstichig), Lichtbraun I. (der Terra di Siena entsprechend), Lichtbraun II. (rothbraun), Gelb, Orange, Grün, Violett I. (rothviolett) und Neutralbraun. Nicht mehr durch Waschen vom Albuminpapiere zu entfernen sind: Roth I., Violet I., Gelb, Lichtbraun I. und Orange, dagegen sind Blau I., II., Roth III., Grün, Neutralbraun ganz oder zum größten Theil, die übrigen zum kleinern Theil abwaschbar.

Der Ton der Photographie ist, namentlich wenn er auffallend rothbraun oder blau ist, bei manchen Farben von Einfluß auf die schließliche Nüance der aufgetragenen Farbe; zu dunkel copirte Photographien sind überhaupt zum Coloriren ungeeignet.

Zur Verwendung des Glycerins sey noch bemerkt, daß es nicht nur als Haftmittel, sondern sehr zweckmäßig auch dazu dienen kann, das Trocknen der Farben zu verlangsamen, wenn es diesen auf der Palette in geringer Menge zugesetzt wird.

Zum Schluß noch die Bemerkung, daß selbstverständlich jedes colorirte Bild einen um so schöneren Gesammteindruck machen und das Malen mit Anilinfarben um so leichter und rascher von der Hand gehen wird, je vortrefflicher die Photographie als solche ist. Auf einer schlechten Photographie werden die Farben, weil sie eben Lasurfarben sind, welche die Mängel des Bildes nicht verdecken können, diese Mängel noch um so mehr hervortreten lassen. Auf einer guten Photographie würden dagegen auch

Digitized by Google

die im Malen Ungeübteren und Dilettanten, weil die Photographie Zeichnung und Schattirung hergibt, mit viel leichterer Mühe ein dem Auge gefälliges fertiges Bild herzustellen im Stande seyn. [92] (Deutsche Industriezeitung, 1864, Nr. 49.)

Einfaches Mittel, die Photographien behufs der Retouchirung mit Anilinfarben zu präpariren; von Joh. Grasshof.

Dem in der Retouche mit Anilinfarben Ungeübten mißlingt leicht ein Bild in Folge des zu starken Einsaugens der Farben. Deßhalb wurde ein Uebergehen der Bilder mit Glycerin empfohlen.

Neuerdings habe ich ein anderes Verfahren, welches noch bessere Dienste leistet, mit Glück angewendet.

Man bestreicht nämlich mittelst eines gewöhnlichen Pinsels die vorher schon satinirte Karte mit einer Mischung von ungefähr gleichen Theilen Wasser und gewöhnlichem Eiweiß. Zur besseren Mischung kann man diese Substanzen in einem Fläschchen gut umschütteln. Nach dem Trocknen des Bildes malt es sich wirklich ausgezeichnet leicht und fein, besser als wie auf allen anderen Unterlagen. Die Anilinfarbe läßt sich zum Theil wieder abwaschen. Ich habe so mit großer Leichtigkeit und Schnelligkeit Bilder erhalten, die nichts zu wünschen übrig lassen. Der dann aufgetragene Ueberzug nimmt auch viel leichteren, gleichförmigeren Glanz an. Die Echtheit der Farben wird durch die Eiweißpräparation wohl noch erhöht. (Photographische Mittheilungen, März 1865, S. 162.)

Ueber Erkennung einer Asche als von Papiergeld herrührend; von C. Lesimple in Cöln.

Vor einiger Zeit wurde mir von einer hiesigen Behörde eine Asche, anscheinend von verkohltem Papier herrührend, vorgezeigt und dabei die Frage gestellt, ob es sich wohl entscheiden ließe, daß die verkohlten Reste von Papiergeld, resp. Banknoten, herrührten. Wollte man, wie es nahe lag, die Bestandtheile der Asche des fraglichen Papiers mit derjenigen von wirklichen Banknoten einer Vergleichung unterziehen, so würde man bei einer Verschiedenheit damit mit einiger Wahrscheinlichkeit auf ein negatives Resultat schließen, d. h. annehmen können, daß das verbrannte Papier kein Banknotenpapier gewesen sey, aber nicht bei übereinstimmender Zusammensetzung das Gegentheil annehmen dürfen. Es gelingt indessen auch in einem positiven Falle auf eine sehr einfache und sichere Weise der gestellten Aufgabe Rechnung zu tragen, wenn nämlich, wie im vorliegenden Falle, die verkohlte Asche noch einigermaßen zusammenhängend ist. Glüht man dann einige Stückchen in einem Platintiegel bis zum Weißbrennen, so wird man beim nachherigen Beobachten unter der Loupe oder schon mit bloßem Auge den Druck und Unterdruck deutlich auf dessen Herkunft entziffern können.

---

92 Den Alleinverkauf der Anilinfarben des Hrn. Dr. Jacobsen (welche in Berlin von den größeren Fabricanten und Händlern, z. B. Beyrich, Sehring und Brandt u. A. m. à Satz zu 3 Thlr. verkauft werden und in Oesterreich (Wien, Moll), Belgien, England und Rußland bereits bedeutenden Absatz finden) hat für Sachsen Hr. Hugershoff in Leipzig übernommen. Die Preise betragen:

Roth, Blau, Violett pro Dutzend Flaschen (à 1 Loth Inhalt)	1 Thlr.
Schwarz " " " " " "	4/5 "
Blau pro Pfund	2 "
Roth, Violett pro Pfund	1 4/5 "
Schwarz pro Pfund	1 2/5 "

Digitized by Google

Man darf jedoch hierzu keinen Porzellantiegel nehmen, da in demselben auch der Druck verbrannt wird. Man kann sich natürlich sehr schnell von diesem kleinen Versuche mit jedem beliebigen Stück bedruckten oder beschriebenen Papiers überzeugen.

Neue Methode, organische Stoffe zu zerstören und dabei die Mineralbestandtheile zu gewinnen; von E. Millon.

Man zertheilt die organische Substanz in so kleine Stücke, daß man sie bequem durch den Tubulus einer Retorte bringen kann und übergießt sie darin mit wenigstens dem vierfachen Gewicht (von der rohen nicht getrockneten Substanz) reiner concentrirter Schwefelsäure. Die Säure darf nur ein Drittel der Retorte anfüllen. Man erhitzt nun schwach bis zur Lösung der Substanz und fügt alsdann durch einen ausgezogenen Trichter nach und nach Salpetersäure zu, während man etwas stärker erhitzt.

In der ersten Zeit der Operation werden die in der organischen Substanz enthaltenen Chlorüre zersetzt und es ist dazu ungefähr eine halbe Stunde nöthig, dann gießt man den Inhalt der Retorte in eine Platinschale und erhitzt allmählich so stark, bis die Schwefelsäure rasch verdampft; dabei verliert die Flüssigkeit ihre schwarze Farbe, und nimmt eine bald orangefarbene, bald rothe Färbung an.

Bei jedem Zusatz von Salpetersäure tritt eine merkliche Entfärbung ein, durch Einwirkung der Wärme wird die Flüssigkeit aber sehr schnell wieder dunkel. Man setzt so lange Salpetersäure zu, als sich die Flüssigkeit färbt und erhält endlich nach vollständiger Zersetzung der organischen Substanz eine einfache Lösung der mineralischen normalen und annormalen Bestandtheile der Substanz in Schwefelsäure, deren Ueberschuß durch Erwärmen vertrieben wird.

Der reine salzige Rückstand ist weiß, vollständig frei von Kohle und kann natürlich leicht analysirt werden. Mäßigt man gegen das Ende der Operation das Feuer, so enthält der Rückstand auch etwa vorhandenes Arsen und Quecksilber. Die kohlensauren Salze, Chlorüre, Bromüre, Jodüre und ebenso die Basen der Salze organischer Säuren sind im Rückstand selbstverständlich in Form schwefelsaurer Salze vorhanden. (Comptes rendus, t. LIX p. 195.)

Delphineum (schwarze Lederwichse).

Unter dem Namen Delphineum wird eine neu erfundene Composition zum Conserviren und Wasserdichtmachen des Leders empfohlen, welche die Wichse vollkommen ersetzen soll, indem einige Tropfen mit einem Schwämmchen aufgetragen, den schönsten dunkelsten Glanz geben, der sich durch Wasser nicht verwischen läßt. Das Gläschen, von 6 Drachmen Inhalt zu 180 Paar Stiefel hinreichend, kostet 5 Sgr. Diese Composition ist nach der Untersuchung von Julius Geisse in Fulda eine concentrirte Lösung von Schellack in Alkohol, mit einem geringen Zusatz von Thran und etwas Kienruß. Folgende Mischungsverhältnisse liefern einen Lack, der dem Delphineum ganz gleich ist und dabei inclus. Glas auf höchstens 1 Sgr. zu stehen kommt: ½ Unze Alkohol, 1 Drachme 42 Gran dunkler Schellack, 20 Tropfen Thran und 2 Gran Kienruß. (Der Arbeitgeber.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

CIII.

Skizze einer unlängst erbauten, direct wirkenden Dampf-Sägemühle; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

In den letzten Monaten des verflossenen Sommers nahm ich mehrtägigen Aufenthalt in dem hübsch gelegenen Dorfe Falkenberg, zwischen Neustadt-Eberswalde und Freienwalde, unweit der alten Oder gelegen. Durch die ungestörte Lage dieses Flusses und die durch den Finow-Canal hergestellte Verbindung desselben mit anderen, großen Städten angehörenden Flüssen eignen sich die Ufer der alten Oder ganz besonders zur Anlage von Schneidmühlen, so daß in der Umgegend von Falkenberg zur Zeit deren vier sich befinden. Ich benutzte gern die Gelegenheit, die neueste dieser Anlagen, welche $^1/_2$ Stunde von Falkenberg liegt, näher zu besichtigen, und zwar um so mehr: als einerseits der Besitzer dieses Etablissements, Herr Zimmermeister Niesing, wohl zu den intelligentesten Schneidmühlen-Besitzern gehören möchte, welcher außerdem vor Erbauung dieses Etablissements bereits vielfältige Erfahrungen in diesem Fache gemacht hat; anderseits diese Anlage von der renommirten Hoppe'schen Maschinenfabrik nach Angabe des Herrn Niesing erbaut wurde; endlich weil dieselbe durch die erwähnten Umstände und nach den gestellten Anforderungen manches Neue und Interessante enthält. Aus letzterem Grunde erlaube ich mir das Bemerkenswerthe dieses Etablissements hier mitzutheilen.

Zuvor sey noch erwähnt, daß die in Rede stehende Schneidmühle, wie die meisten in der Umgegend, für Holzhändler in größeren Städten, besonders Berlin, geflößte Hölzer schneidet, wozu einerseits die Lage an schiffbarem Wasser nothwendig, und anderseits ein größerer Lagerraum für geschnittene und ungeschnittene Hölzer wünschenswerth war. Die eigentliche Schneidvorrichtung besteht in einem Doppelgatter, um auch mit Vortheil Kanthölzer schneiden zu können.

I. Hauptanordnung des Schneidmühlen-Etablissements.

Dieselbe ergibt sich aus Fig. 1. Darin ist AB das rechtseitige Ufer der alten Oder, ABCD ein Theil des Grundstücks, welches 260 Ruthen

Digitized by Google

lang und durchschnittlich $7\frac{1}{3}$ Ruthen breit ist. Etwa in der Mitte dieses Grundstückes befindet sich das Schneidmühlen-Etablissement, von dessen wesentlichen Theilen wir die Fundamentmauern skizzirt haben. I ist das Kesselhaus, nebst zwei daran stoßenden Räumen II und III für Utensilien und Werkstatt. IV ist der Schornstein. V ist der Schneidraum. VI ist der Raum, in dem eine besondere kleine Dampfmaschine arbeitet, die zum Betriebe der hier ebenfalls befindlichen Pumpen aufgestellt ist, da der Betriebscylinder für das Gatter mit Condensation arbeitet. VII ist eine offene Halle zur Vorbereitung des Holzes. Bei VIII endlich befindet sich noch eine Kreissäge zum Trennen von Halbhölzern und Säumen von Bretern und Bohlen. Ein Wohnhaus für einige Arbeiter und das Comptoir befinden sich links von der Schneidmühle in einer Entfernung von etwa 16 Ruthen. Links von der Schneidmühle und in passender Entfernung von derselben ist, behufs des Aufziehens der geflößten Hölzer, in dem schief ansteigenden Ufer ein Bassin von der Länge der Hölzer hergestellt, von welchem aus eine schiefe, ansteigende Ebene führt. Auf dieser werden die Hölzer mittelst einer Dampfwinde heraufgezogen und zunächst auf ein Plateau gelagert. Von diesem Plateau aus werden die Hölzer entweder nach passenden Lagerstätten, oder nach der Vorbereitungshalle VII, oder endlich sofort zur Schneidmühle transportirt. Diese Transportirung geschieht auf kleinen vierräderigen Wagen und wird dadurch wesentlich erleichtert, daß das ganze Etablissement mit passend angeordneten Schienensträngen versehen ist. In der Richtung E F befindet sich übrigens auch noch eine Schiebebühne, mittelst welcher Hölzer, die bereits zum Schneiden gehörig vorgerichtet sind, sofort von dem Plateau aus nach der Schneidvorrichtung gebracht werden können. Auch beim Schneiden ruhen nämlich die Hölzer auf kleinen vierräderigen Wagen, und bewegen sich auf Schienensträngen a, b und c, d, welche in Fig. 1 ebenfalls angegeben sind.

Ein Zurückführen der geschnittenen Hölzer ist — wie wir dieß später bei der Beschreibung der Schneidmaschine sehen werden — nicht erforderlich, so daß dieselben sofort auf der rechts gelegenen Hälfte des Etablissements gelagert und von hier aus verladen werden können.

II. Dampfkessel.

Derselbe zeichnet sich besonders durch die Einrichtung seiner Feuerung aus. Da nämlich von dem Bauherrn jede mögliche Rücksicht in Bezug auf Oekonomie beobachtet wurde, so war für die Dampfkesselfeuerung die Aufgabe gestellt, daß man darin die Sägespäne des Etablissements in vollkommener Weise verbrennen könne.

Digitized by Google

Wir haben den Kessel, dessen Dämpfe nach dem bereits Erwähnten das Doppelgatter und eine 4—6pferdige Dampfmaschine zu treiben haben, in drei Ansichten dargestellt, und zwar ist: Fig. 2 ein Längendurchschnitt desselben, Fig. 3 ein Querdurchschnitt durch den hinteren und Fig. 4 ein eben solcher durch den vorderen Theil. Nach diesen Ansichten besteht der Kessel im Allgemeinen aus einem Hauptkessel A und zwei engeren Rohren B, B', von welchen jedes durch drei Rohre mit dem Hauptkessel verbunden ist. Diese Rohre B, B' dienen aber nicht als Siederohre, wie früher üblich, sondern als Vorwärmrohre. Es bestreicht nämlich die Feuerluft zunächst den unteren Theil des Hauptkessels, geht dann links (Fig. 3) abwärts nach dem Canal des Rohres B, dann weiter durch die Oeffnung C nach dem Canal des Rohres B' und von diesem durch den Canal D nach dem Schornstein.

Die Einrichtung des Feuerraums, welche wir hier besonders an's Licht ziehen wollten, ergibt sich deutlich aus Fig. 2 und 4. Ueber dem Roste sind nämlich aus feuerfesten Steinen zwei kleine Gewölbe geschlagen, durch welche der eigentliche Feuerraum, ähnlich wie bei der Stephan'schen Feuerung, in zwei Theile getheilt wird und welche nicht gleichzeitig zu beschicken sind. Diese Gewölbe enthalten Oeffnungen n, durch welche die Feuerluft nach dem Kessel schlägt. Außer diesen Oeffnungen sind noch in jedem Theile der Feuerung seitlich Oeffnungen v angebracht, zum Zulassen von Luft; es münden diese nämlich in Canäle r, welche nach außen münden und hier rechtzeitig geöffnet und geschlossen werden können.

Nach der Versicherung des Herrn Riesing hat sich diese Construction zur Verbrennung der Sägespäne durchaus bewährt; gegen die bisherigen Einrichtungen für denselben Zweck empfiehlt sie sich besonders dadurch, daß sie bei jeder schon bestehenden Kesselanlage ohne große Kosten in Anwendung gebracht werden kann.

III. Dampf-Schneidmaschine.

Dieselbe ist, wie bereits erwähnt, eine direct wirkende, und wollen wir die wesentlichen Eigenthümlichkeiten derselben mit Zuhülfenahme der zwei in Fig. 5 u. 6 gegebenen Ansichten im Nachfolgenden erwähnen:

Der Cylinder A, welchen man sonst über dem Gatter gelagert findet, befindet sich unter demselben. Um für den Betrieb die möglichste Brennmaterialersparniß erzielen zu können, steht das Dampfabflußrohr mit einem Condensator in Verbindung, dessen Pumpen von der bereits erwähnten kleinen Dampfmaschine getrieben werden. Auch ist, außer dem Vertheilungsschieber, ein Expansionsschieber in Thätigkeit. Die hier angeordnete Lage des Cylinders hat besonders den Zweck, daß die Sägen beim

Digitized by Google

Schneiden, beim Abwärtsgang derselben, nicht geschoben, sondern gezogen werden, was auf das Spannungsverhältniß derselben einen sehr günstigen Einfluß übt.

Das Doppelgatter B, etwa 64 Zoll breit und 6 Fuß 2 Zoll hoch, ist mit der Kolbenstange des Cylinders gekuppelt. Jeder Träger desselben ist aus zwei gußstählernen Schienen gebildet, und sind die zwei Träger in der Mitte und an beiden Enden durch Holzstiele verbunden. Seine Führung erhält das Gatter an zwei gußeisernen fundamentirten Ständern.

Die Schwungradwelle C, zur Regulirung der Bewegung, ist unter dem Cylinder A gelagert, und trägt an jedem Ende ein Schwungrad. Dieselbe setzt einerseits, mittelst Excenter, die zwei erwähnten Schieber des Cylinders, anderseits die Regulatorwelle in Bewegung; endlich aber vermittelt sie den Vorschub der zu schneidenden Hölzer. Die Schwungradwelle wird durch zwei Bleuelstangen a von dem Doppelgatter bewegt, welche den Schwungrädern angeschlossen sind.

Der Vorschubmechanismus, welcher im Vergleich zu den bisherigen, demselben Zweck dienenden Anordnungen, von neuer Construction ist, besteht aus mehreren Organen, die wir gesondert betrachten müssen.

Die Unterlage der Hölzer an der Arbeitsstelle wird durch zwei, quer durchgehende und zu beiden Seiten der Sägen befindliche cannelirte Walzen b gebildet. Diese Walzen werden bei der Abwärtsbewegung der Sägen, beim Schneiden, in entsprechende Umdrehung versetzt, welche die Vorwärtsbewegung der Hölzer vermittelt. Diese Bewegung geht von einem der Schwungräder aus, indem eine, mit demselben verbundene Lenkstange c mittelst zweier Frictions-Klinkräder eine Scheibe und diese wieder durch Zahnräderverbindung die zwei cannelirten Walzen bewegt.

Um die zu schneidenden Hölzer gegen die erwähnten Walzen zu drücken, befindet sich über jedem Holzblock noch eine Pressionsvorrichtung. Solche besteht, der Hauptsache nach, aus zwei ebenfalls und zwar in der Richtung der Sägen cannelirten Walzen d, welche sich über den Unterlagswalzen befinden. Die Achsenlager jeder der Pressionswalzen stehen mit Federn in Verbindung, welche dieselben abwärts drücken, während jene Lager sich in Gehäusen befinden, welche durch ein Handrad, das mit Kegelrädern und Schrauben in Verbindung steht, auf und nieder bewegt werden kann, wie die Höhe des Holzblocks es verlangt. Für jeden zu schneidenden Holzblock gehören also zwei Pressionswalzen,

Digitized by Google

von welchen jede für sich dirigirt werden kann, und die hier in Rede stehende Maschine mit Doppelgatter hat deren vier.

Nach dem Bisherigen wird ein Holzblock, welcher zwischen zwei Unterlagswalzen und zwei Pressionswalzen sich befindet, wenn beide im wirksamen Zustande sind, den Block beim Abwärtsgang der Sägen vorwärts bewegen, indem derselbe in der Richtung seines verticalen Durchmessers angegriffen wird. Zur Unterstützung des hinteren Blockendes dient nun noch ein vierräderiger Wagen D, welcher auf am Boden befindlichen Schienen bewegbar ist. Auf diesem Wagen befindet sich zum Halten des Holzes eine Art Zange, die den Block in der Richtung des horizontalen Durchmessers erfaßt und die Einrichtung hat, daß sie sich sowohl in verticaler Richtung drehen kann, wie auch in horizontaler Richtung verstellbar ist. Zum Aufbringen der Hölzer dient außerdem noch ein kleiner vierräderiger Wagen E, welcher dabei in die Nähe der Sägen gebracht wird. Das bereits geschnittene vordere Ende des Holzes wird ebenfalls durch einen Wagen wie der erwähnte unterstützt, und wenn das hintere Ende des Holzes bereits ein Walzenpaar verlassen hat, wird zur Vollendung des Schnitts auch noch am vorderen Ende des Holzes ein Wagen mit Zangenvorrichtung in Verbindung gebracht.

Wie man ersieht, wird es durch die beschriebene Vorrichtung möglich, unausgesetzt zu schneiden, die Zeit und Kraft also für den sonst nöthigen Rückgang des Schlittens nutzbar zu machen. Nach Versicherung des Hrn. Niesing hat sich übrigens die beschriebene Schneidvorrichtung vollkommen bewährt, und rechnet er bei Anwendung derselben gegen die ältere Einrichtung eine Productionsvermehrung von 45 Procent.

Schließlich bleibt noch zu erwähnen, daß die Maschine auch mit einer Vorrichtung F versehen ist, durch welche die Sägespäne durch ein Tuch ohne Ende nach dem Kesselhause geschafft werden.

CIV.

Carter's Dampfmaschine.

Aus dem Scientific American, August 1864, S. 104.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die Eigenthümlichkeit dieser Dampfmaschine besteht darin, daß der Dampfschieber an der rotirenden Bewegung der Schwungradachse Theil

Digitized by Google

nimmt, so daß die Excentrics mit ihren Nachtheilen vollständig beseitigt sind. Ein Blick auf die beigegebene Zeichnung wird den Sachverständigen überzeugen, daß die Maschine in ihrer Construction äußerst einfach ist, und manche Vortheile vor der gewöhnlichen Maschine mit geradlinig sich bewegenden Dampfschiebern voraus hat.

Fig. 15 stellt eine Ansicht eines arbeitenden Modelles dar, und wenn schon bei der Ausführung im Großen, also bei der Construction einer wirklichen Dampfmaschine, sich gar Manches in Bezug auf die Einzelheiten ändern müßte, reicht die Zeichnung doch hin, das Princip der Verbesserung anschaulich zu machen. A ist die Schwungradachse und B die Achse des Dampf- oder Vertheilungsschiebers, welche gemeinschaftlich mit der erstern rotirt. C ist der cylindrische Dampfkasten, und D die Kuppelung zwischen Schwungrad und Schieberachse, mittelst welcher der Gang der Maschine umgewandt werden kann. E ist ein Universalgelenk, welches der Zugstange die zweifache Bewegung gestattet.

Fig. 16 stellt die untere oder arbeitende Schieberfläche dar, wobei A einen vertieften Hohlraum und B die Reibungs- oder Berührungsfläche bedeutet. C ist die durch den Schieber hindurch gehende Einströmungsöffnung, durch welche der Dampf zu geeigneter Zeit in die Vertheilungscanäle gelangt.

Fig. 17 ist der Schiebersitz oder die Schieberbahn, bei welcher A, A die Mündungen der Zuführungscanäle sind und C die Mündung des Austrittscanales ist.

Fig. 18 ist die obere Ansicht des Schiebers. Unter der Fläche A liegt die Austrittskammer, B ist die Eintrittsöffnung, und C die gebohrte Nabe, welche die Schieberachse aufnimmt.

Fig. 19 ist ein verticaler Durchschnitt des Schiebers, des Schieberkastens, des Schiebersitzes und der Ein- und Austrittscanäle. A und B sind die Canäle, welche den Dampf über und unter den Kolben leiten. E ist der Schieber, welcher, wenn er sich dreht, die Eintrittsöffnungen abwechslungsweise, die Austrittsöffnung dagegen immer bedeckt. D ist der Dampfraum des Schieberkastens. F ist die Schieberachse, welche von der Schwungradachse aus mittelst der in Fig. 20 dargestellten Kuppelung getrieben wird, an welcher a die Schwungradwelle, B die Schieberachse darstellt. C ist ein Muff, welcher sich dann über die Schwungradachse verschieben läßt, wenn der Stift F auf den Schlitz D trifft. Wenn es nöthig ist, die Maschine rückwärts gehen zu lassen, kann der Muff C entweder von Hand oder durch einen Hebel ausgerückt und dann nach einer halben Schwungradumdrehung wieder eingerückt werden, wodurch sich dann die Maschine verkehrt steuert.

Digitized by Google

Die ganze Anordnung ist höchst einfach und hat manche Vortheile, welche die gewöhnliche Dampfmaschine nicht hat. Ein großer Theil der Reibung und viele einzelne Maschinentheile sind gänzlich beseitigt. Der Schieber wird bei längerem Gange sich immer besser auf seiner Sitzfläche einschleifen, und da er nicht umzuwenden, also keine hin- und hergehende Bewegung zu machen hat, so findet kein todter Gang statt, der so sehr zur Verderbniß der gewöhnlichen Maschinen beiträgt. Ein gewöhnlicher Schieber kommt bei jeder Umdrehung der Maschine zweimal zum Stillstande, während der neue Schieber eine ruhige, sanfte und ununterbrochen rotirende Bewegung hat. Bei der neuen Anordnung kann kein Schlagen oder Stoßen der Excentrics vorkommen, wie hoch auch die Spannung des gebrauchten Dampfes seyn mag. Sie wird sich deßhalb vorzüglich für kleine Propeller eignen, weil sich ihr Gang sehr leicht und sicher, und ohne complicirten Mechanismus umwenden läßt. Ebenso wird sie sich gut für rotirende Pumpen eignen, da bei ihrer ruhigen stetigen Bewegung der größte Theil der bisher erfahrenen Uebelstände wegfällt. Der Erfinder hat auch noch eine sehr einfache und wirksame Entlastung für seinen Schieber erdacht, welche leicht ohne besondere Kosten anzubringen ist.

Bemerkung des Uebersetzers. Der Schieberkasten braucht nur, statt durch einen aufgeschraubten Deckel, durch einen in den Schieberkasten passenden Kolben, der auf der Schieberachse befestigt ist und also mit derselben rotirt, verschlossen zu werden, um eine Entlastung des Schiebers zu erhalten, welche nichts zu wünschen übrig läßt. C. W.

CV.

Carré's Wasserstandsgläser für Dampfmaschinen.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Wer mit Dampfmaschinen umgeht, kennt die Unannehmlichkeiten, welche aus dem häufigen Zerbrechen der Wasserstandsgläser, namentlich an Locomobilen, hervorgehen. Außerdem haben die gewöhnlichen Gläser die unangenehme Eigenschaft, daß man häufig nach Verlauf einiger Zeit des Gebrauches es nicht mehr deutlich unterscheiden kann, ob die Gläser ganz gefüllt oder ganz leer sind; man ist in solchem Falle stets genöthigt, den unteren Hahn zu öffnen und das Wasser ausströmen zu lassen, um sich von dem wirklichen Stande desselben zu überzeugen.

Digitized by Google

Fig. 21 zeigt eine ganz einfache, von Carré, dem Erfinder der Ammoniak-Eismaschine, construirte und in neuerer Zeit in England eingeführte Vorrichtung,[93] welche das Zerbrechen der Gläser verhütet und die augenblickliche Erkennung des Wasserstandes bei jeder Höhe desselben gestattet. Es ist nämlich das Glas von einer dicht anschließenden, dünnen, messingenen Hülle umgeben, in welche einander gegenüberstehende kreisförmige Oeffnungen eingefeilt sind. Während die Hülle das Glas vor Stößen schützt, verursachen diese Oeffnungen eine eigenthümliche optische Erscheinung. Der Glascylinder wirkt nämlich wie eine cylindrische Linse; ist diese leer, mit Luft oder Dampf gefüllt, so wirkt sie wie eine doppelte sphärische periskopisch-concave Linse; ist sie dagegen mit Wasser gefüllt, so zeigt sie dieselbe Erscheinung, wie ein ganz solides doppelt-convexes Glas. Hieraus folgt, daß in dem Theile, der Luft oder Dampf enthält, die Löcher durch ihre Vis-à-vis gesehen, in Ellipsen erscheinen, deren längere Achsen parallel mit der Achse des Glases stehen; die Löcher dagegen, welche sich in dem mit Wasser gefüllten Theile befinden, erscheinen in den gegenüberstehenden Löchern als Ellipsen, deren längere Achsen senkrecht auf der Achse des Cylinders stehen. Bei A sieht man die optische Erscheinung der Löcher in dem mit Luft oder Dampf, bei C in dem mit Wasser gefüllten Theile, während bei B die Wasserstandshöhe, auf halbe Lochhöhe angenommen, wahrgenommen wird. Da die querliegenden Ellipsen des mit Wasser gefüllten Theiles als solche durch die Löcher nicht gesehen werden, weil die Ellipse größer als das Schauloch erscheint, so machen die von dem Bilde ganz erfüllten Schaulöcher einfach den Eindruck des vollen Gefülltseyns, während man durch die oberen Löcher die schmale, senkrecht stehende Ellipse in der Messingeinrahmung erblickt.

Eine solche, sogenannte dioptrische Messinghülle kann von jedem Klempner angefertigt und an jedem vorhandenen Wasserstandsglase angebracht werden; die Kosten dieser Vorrichtung sind äußerst gering. (Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1865, Nr. 2.)

---

[93] In England werden diese dioptrischen Wasserstandsgläser von dem Patentträger D. F. Leblanc in London (102, Fleet street, City) angefertigt.

Digitized by Google

CVI.

Neue Turbine; als Mittheilung patentirt für W. E. Newton in London.

Aus dem London Journal of arts, October 1864, S. 218.

Mit Abbildungen auf Tab. VII

Bei dieser Turbine (patentirt in England am 12. Januar 1864) wirkt das Wasser sowohl durch Druck als durch Reaction. Fig. 22 a stellt dieselbe im Verticaldurchschnitt und Fig. 22 b mit weggenommener Deckplatte im Grundriß dar.

A bezeichnet die Turbinenkammer, B das Turbinenrad. Der Mantel C, in welchem das Turbinenrad eingeschlossen ist, besteht aus zwei besonderen, halbkreisförmigen Theilen a, a, welche so angeordnet sind, daß sie gegen das Rad eine excentrische Lage einnehmen. An zwei einander diametral gegenüber liegenden Stellen des Mantels befinden sich zwei Eintrittscanäle b, durch welche das Wasser in die gekrümmten Canäle c zwischen Mantel und Rad tritt. Diese Canäle verjüngen sich in ihrer Breite von den Eintrittscanälen aus, bis sie endlich ganz geschlossen sind. Ueber den excentrischen Theilen a des Mantels liegt ein Deckel, durch dessen Mitte die Turbinenwelle D aufwärts geführt ist. Das untere Ende dieser Welle ruht auf einer Spitze E, die von einer an der Turbinenkammer A befestigten Querstange F getragen wird.

Das Rad selbst besteht aus einem cylindrischen Körper e, an dessen Umfang die Schaufeln G befestigt sind. Letztere bestehen aus drei Theilen i, h, j, von denen der mittlere h vertical und gegen die Welle D tangential gerichtet ist. Der obere und untere Theil ist gekrümmt und bietet dem Wasserstrahl die concave Seite dar. Der untere Theil j ist viel länger als der obere i und erstreckt sich über die halbe Höhe des Rades; die Neigung desselben ist so gewählt, daß das Ausflußende jeder Schaufel noch unter den unteren Theil der vorhergehenden Schaufel zu liegen kommt. Der Querschnitt zwischen den unteren Theilen zweier benachbarten Schaufeln ist viel kleiner als der entsprechende Querschnitt zwischen den oberen Theilen, so daß der Mantel C stets mit Wasser gefüllt bleibt. In dem oberen und mittleren Theile der Schaufeln wirkt das Wasser durch Druck, in dem unteren durch Reaction.

Digitized by Google

CVII.

Neue hydraulische Presse von Desgoffe und Ollivier in Paris.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereins, 1864, Heft 10, S. 203.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Im August d. J. 1864 wurde im Conservatoire des arts et métiers zu Paris das erste Modell eines neuen, von Desgoffe und Ollivier erfundenen Systems hydraulischer Pressen (von den Erfindern „sterhydraulische Presse" genannt) aufgestellt, bei welchen das alte Princip des hydrostatischen Druckes in Verbindung mit einem neuen einfacheren Mechanismus zur Anwendung kommt. Während nämlich bei den bisher angewendeten Pressen ein Wasservolumen in den Cylinderraum gepumpt wird, welches, selbst unzusammendrückbar, den Preßkolben in dem Maaße auswärts treibt, als es selbst aus dem Pumpenraume vom Druckkolben verdrängt wird, ist bei der neuen Construction der vermittelnde Wasserkörper dadurch umgangen, daß man den kleinen Kolben, der hier durch eine starke Darmsaite ersetzt ist, unmittelbar in den Arbeitscylinder oder eine Erweiterung desselben nicht drückt, sondern zieht. Dadurch ist nun ein Verdrängen der inneren Flüssigkeit im Maaße des eingeführten Saitenvolumens und dadurch ein Auswärtsgehen des Preßkolbens direct bewirkt, ohne daß eine Pumpe mit ihren Ventilen, Röhren 2c. und dem Wasserreservoir nöthig wäre. Für England ist dieser Mechanismus auf den Namen Will. Clark patentirt worden und im Mechanics' Magazine 1864 S. 283, darnach in diesem Bande des polytechn. Journals S. 8 erläutert und abgebildet.

Der Preßcylinder der neuen Presse, ebenso construirt wie bei gewöhnlichen hydraulischen Pressen, geht an seiner der Mündung entgegengesetzten Seite in eine cylindrische Erweiterung B, Fig. 7 über, in welcher sich, durch eine Kurbel drehbar, die Welle C mit der festverbundenen Trommel D befindet. Auf dieser Trommel ist die Darmsaite e befestigt, welche durch die Stopfbüchse f eintritt und von der mit der Trommel D gleich großen Trommel D' abgewunden wird, wenn man die Kurbel in entsprechender Richtung dreht. Die durch diese Drehung gezogene Saite wickelt sich auf D und der Preßkolben j wird natürlich mehr und mehr auswärts getrieben, als man eine größere und größere Saitenlänge einführt. Da nun der Zug, den man auf den Saitenquerschnitt ausübt, mit dem Verhältniß von Kolben und Saitenfläche multiplicirt, den Druck auf die Hinterseite des letztern gibt, so erklärt sich bei der leicht herzu-

Digitized by Google

stellenden Querschnittsdifferenz die große Wirksamkeit einer solchen Anordnung. Das Zurückgehen des Kolbens bewerkstelligt man dadurch, daß man die Kurbel an die Welle C' der Trommel D' ansteckt und die Saite zurückwindet; soll im Innern kein Vacuum entstehen, so muß der Atmosphärendruck den Kolben einwärts schieben.

Diese Presse wird mit Oel statt mit Wasser gefüllt, was zur Erhaltung der Saite nöthig ist; es wird mittelst einer mit einem Hahne sperrbaren Füllvase eingebracht, und einmal im Innern, kommt dieses Oel mit der Atmosphäre nimmer in Berührung, wodurch einem Verdicken und Verderben desselben möglichst vorgebeugt ist. Das durch die Stopfbüchsen verloren gehende Oel kann von Zeit zu Zeit durch eben diese Füllvase ersetzt werden, wenn der Kolben eben im Lauf begriffen ist. Bei den sterhydraulischen Pressen im Conservatoire wurde Ochsenklauenöl angewendet, bei einer anderen solchen Maschine Olivenöl.

Die Abbildungen Fig. 7 und 8 stellen in $^1/_4$ der natürlichen Größe eine Presse dar, welche jetzt in der Fabrik von J. F. Cail u. Comp. in Paris erbaut wird und von der ursprünglichen Construction, wie sie den HHrn. Desgoffe und Ollivier in Frankreich und England patentirt wurde, nur unwesentlich abweicht, indem die Aufstellungsweise verändert, ein Sicherheitsventil und Verbesserungen in den Stopfbüchsen des Apparates angebracht worden sind. Diese Presse wurde für einen Normaldruck von 2000 Kilogr. bestimmt, obgleich dieser Druck bedeutend erhöht werden könnte, ohne einerseits übermäßige Kraftanstrengung des einen Mannes, der sie mit der Kurbel treibt, zu fordern, noch andererseits gefährliche Spannungen hervorzurufen; dabei ist der Kolbendurchmesser 50 Millimeter und jener der Saite 4 Millimeter.

Bei einem Drucke von 2000 Kilogr. auf die Hinterseite des Kolbens von 50 Millimeter Durchmesser herrscht im Cylinder eine Spannung von 100 Atmosphären; damit dieser Druck nicht überschritten wird, ist ein mit einer Spiralfeder niedergehaltenes Ventil von 4 Millimeter, auf welches also ungefähr 13 Kilogr. wirken, angewendet, welches, um dem Verluste des allenfalls ausgepreßten Oeles zu begegnen, in einem geschlossenen Gehäuse sitzt (Fig. 9). Beim Rückgange des Kolbens kann man dann im Falle eines vorausgegangenen Ventilspieles durch Lüften desselben mit der Hand das ausgetretene Oel wieder einsaugen lassen; doch damit nicht etwa Luft eintritt, muß man die Büchse früher mit überschüssigem Oele versehen. Die Dicke des Federdrahtes ist $2^1/_2$ Millimeter, und die Einrichtung des Ventils sammt der Spannvorrichtung ist, in $^3/_8$ der Naturgröße gezeichnet, aus der Abbildung klar ersichtlich. Um nicht für die innere Saitentrommel eine größere Oeffnung im

Digitized by Google

Cylinderkörper anbringen zu müssen, sind die Führungsränder derselben durch die von oben eingeschraubten Stifte n,n hergestellt. i,i sind die Achsen von Schrauben, womit der ganze Apparat auf einem Gerüst befestigt werden kann.

Was die Berechnung des Druckes anbelangt, den man mit einer solchen Maschine hervorbringen kann, so ist dieselbe genau wie bei der hydraulischen Presse vorzunehmen, und der Druck P auf die Hinterseite des Arbeitskolbens vom Durchmesser D ergibt sich, wenn d der Durchmesser der Saite, K die Kurbellänge, r der Trommelhalbmesser und p der am Kurbelende geäußerte Druck von Seiten des Arbeiters ist, aus der leicht abzuleitenden Formel:

$$P = p \cdot \frac{K}{r} \cdot \frac{D^2}{d^2}.$$

Die bei Cail construirte Maschine soll eine Pressung von 2000 Kilogr. hervorbringen, da bei ihr also:

P = 2000; D = 50 Millimtr.; d = 4 Millimtr.; K = 16 Millimtr. und r = 5 Millimtr.

für den ungünstigsten Fall bei vollgewickelter Trommel ist, so ergibt sich, wenn wir von den allerdings bedeutenden Reibungshindernissen absehen, eine theoretisch nothwendige Kraftäußerung am Kurbelende von:

$$= P \cdot \frac{r}{K} \cdot \frac{d^2}{D^2} = 2000 \cdot \frac{5}{16} \cdot \frac{4{,}4}{50{,}05} = 4 \text{ Kilgr.}$$

Die vier eisernen Säulen haben jede einen kleinsten Durchmesser (der Cylinderflantsche) von 20 Millimtr., daher eine Gesammtfläche von 1256 Quadratmillimtr. Bei 2000 Kilogr. Spannung wird daher ein Quadratmillimtr. des Säulenquerschnittes mit $\frac{2000}{1256} = 1{,}6$ Kilogr. belastet. Ebenso leicht berechnet sich die Beanspruchung der Quadratmillimeterfläche der 30 Millimeter dicken gußeisernen Cylinderwand mit 1,3 Kilogr. $\left(\text{nach der Formel } \delta = \frac{r \cdot q}{m}\right)$ und der ganzen 4 Millimeter dicken Darmsaite mit 13 Kilogr., aus welchen Werthen man die hohe Sicherheit ersieht, auf welche die Presse gebaut ist. Da die Trommel 10 Reihen Saite nebeneinander in 6 Schichten übereinander aufzuwickeln im Stande ist, was einer Gesammtlänge von 12½ Meter entspricht, so ist das Verdrängungsvolumen, welches man in den Cylinderraum nach 60 Kurbeldrehungen bringen kann, bei den Dimensionen der vorliegenden Maschine eben hinreichend, einen Kolbenlauf von 77 Millimeter zu bewirken, was circa der Hälfte des Zwischenraumes von Preßplatte und Preßkopf der Anfangsstellung entspricht.

Digitized by Google

Für continuirliche Arbeit eignet sich vorzüglich der gekuppelte Apparat, der aus zwei derart neben einander stehenden einfachen Pressen besteht, daß beim Rücklauf des Kolbens der einen ein Arbeiten des anderen stattfindet und umgekehrt. Die gemeinschaftliche Saite wird nämlich abwechselnd aus dem Innern des einen in den anderen Cylinder gewunden, wozu die Stopfbüchsen gegenüberliegend sind; dort wo sie eintritt, steigt der Kolben, im anderen Theile des Apparates geht er zurück, und auf diese Weise kann ein einzelner Arbeiter zwei Pressen in derselben Zeit bedienen wie eine einzige ohne besondern Mehraufwand von Kraft.

Der geringe Druck, dessen man an der Kurbel bedarf, erlaubt natürlich eine große Geschwindigkeit ihrer Bewegung zu verlangen, und wenn man auch des Vortheiles der abnehmenden Pumpenkolbendurchmesser gewöhnlicher hydraulischer Pressen, die sich dem zunehmenden Drucke anpassen, entbehrt, so ist doch der Vortheil größerer Einfachheit und der unmittelbar benutzten Rotationsbewegung auf Seite der neuen Presse, und insbesondere die gekuppelte Maschine, welche leicht durch einen Riementrieb mit Umkehr stetig in Arbeitslauf erhalten werden kann, ist bei Berücksichtigung des hohen Druckes, den sie liefert, für kleinere hydraulische Pressen sehr anzuempfehlen. Für große Pressen ist wohl der Vortheil der verschiedenen Pumpenkolben und des einfachen Cylindergusses, der trotz seiner Einfachheit zu öfteren Störungen Veranlassung gibt, ein zu großer, als daß die neue Anordnung Aussicht hätte, das bisherige System zu verdrängen, insbesondere wenn man bedenkt, daß der Cylinder bei gleicher Wirksamkeit, wegen des Trommelraumes, von fast doppelter Größe seyn muß als der alte, daher die Reinheit des so dicken Gusses doppelt in Frage tritt; und wenn man berücksichtigt, daß die beiden neu hinzukommenden Oeffnungen für den Wellen- und Saiteneintritt die Wände bedeutend schwächen, und daß der Hub dieser Pressen ein streng begrenzter, durch die Saitenlänge bedingter ist, der nicht um eines Haares Breite überschritten werden kann, und daß endlich ein Reißen der Darmsaite, welche durch die Stopfbüchse fortwährend leidet, ein Unfall wäre, dessen Ausgleich ein völliges Neumontiren der Maschine verlangt. (Deutsche Industriezeitung, 1865, Nr. 7.)

Digitized by Google

CVIII.

Ueber die erste hydraulische horizontal wirkende Oelpresse; von L. Georg Treviranus.

Im 2. Januarheft dieses Journals (S. 95 in diesem Bande) befindet sich (aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins) ein Aufsatz von Prof. Rühlmann über hydraulische Pressen und hydraulische Accumulatoren ꝛc., in welchem in Bezug auf den ersteren Gegenstand einige Irrthümer vorkommen, welche ich in dem Folgenden zu berichtigen mir erlauben werde.

Es heißt nämlich S. 98 in der Anmerkung Nr. 25: „Nach Barlow (in der Encycl. Metropolitana, Abschnitt „Manufactures," pag. 375) soll im Jahre 1821 ein Engländer, Henry Plump, die erste horizontale hydraulische Oelpresse in Bremen erbaut haben."

Aber vom Jahre 1816 bis 1822 war ich fast beständig theils in Bremen und theils in dessen Hafen zu Vegesack beschäftigt und kann als verläßlich berichten, daß während dieser Zeit kein englischer Techniker, wohl aber ein Deutscher und bremischer Bürger Namens Heinrich Plump als Kaufmann im Leinwandgeschäft, vorzüglich für den überseeischen Handel nach Amerika, in Bremen sich befand.

Hr. Plump besaß zum Betrieb von Kalandern für die Leinwand zwei Roßwerke, wovon er eines zu einer Oelmühle zu verwenden wünschte, wenn ich ihm eine Art Presse in Vorschlag bringen könne, welche nicht minder kräftig als die holländischen Keilpressen wirke, aber nicht den Lärm wie diese mache, welchen man in der Mitte der Stadt nicht dulden würde.

Ich verfiel nun auf die vertical wirkende hydraulische Presse, beschrieben und abgebildet in den Transactions of the Society for the Encouragement of the Arts, Manufactures and Commerce, 1816, Vol. XXXIV pag. 261, aus welcher Beschreibung hervorgeht, daß die damalige Firma: „Joseph Bramah u. Söhne", unter der Mitwirkung (Direction heißt es) von Hrn. Hoblin ihre hydraulischen Pressen bereits angewandt hatte um das Oel aus den Cacaobohnen zu extrahiren.

Mein Vorschlag fand Beifall und ich erhielt von Hrn. Heinrich Plump den Auftrag, mich mit genannter Firma wegen der Lieferung von zwei Hoblin'schen Pressen in Correspondenz zu setzen, welches auch geschah. Die Herren Bramah erwiederten auf mein Schreiben, daß sie uns zwar, wenn wir darauf beständen, zwei solche vertical wirkende Pressen

Digitized by Google

nebst einem Maschinenpumpwerk liefern würden, daß indessen ihre Methode im Pressen des Rübsaats von der in den „Transactions" beschriebenen in so weit verschieden sey, daß sie sich horizontal wirkender Pressen von 300 Tonnen Kraft (das sind 6000 Centner auf den Kolben von 8 Zoll Durchmesser und 50 Quadratzoll Durchschnitt, also 6000 : 50 = 120 Centner per Quadratzoll!) dabei bedienten und 3600 Pfd. gemahlenes Rübsaat durch einmalige Pressung in 10 Arbeitsstunden abgepreßt werden könnten.

Diese Verheißungen, als anscheinend auf schon gemachten Erfahrungen beruhend, sprachen Hrn. Plump als Kaufmann und mich als Maschinenbauer so sehr an, daß die beiden horizontal wirkenden Pressen sammt Maschinenpumpwerk zur Anfertigung und möglichst baldigen Lieferung bestellt wurden.

In der Zwischenzeit hatte ich es übernommen, die zur Verkleinerung des Rübsaates nöthigen Schrotwalzen und einen Mahlgang mit aufrechten Steinen, wie auch die Wärmpfannen sammt Rührapparat ꝛc., desgleichen die Verbindungsmaschinerie der Königswelle mit dem Maschinenpumpwerk, durch bremische Arbeiter ausführen zu lassen, um mit deren Hülfe seiner Zeit die Oelpressen in gangbaren Stand zu setzen.

Als zuletzt auch die Pressen mit Zubehör angekommen und aufgestellt waren, handelte es sich zunächst noch darum, bei der ungewöhnlich hohen Inanspruchnahme des Pumpwerkes und der Pressen sie vor dem Gebrauch einer Probe bezüglich der Haltbarkeit ihrer Theile zu unterziehen.

Zu dem Ende wurde einer der Preßkästen statt mit Saat mit Bretern und Bohlen in der Form der Preßplatten, wie auch mit den gußeisernen Platten selbst 32 Zoll lang ausgefüllt, und die Pressung begann, um die Pferde an den Rundgang zu gewöhnen, mit drei derselben. Der Druck wurde beurtheilt nach dem Durchmesser des Sicherheitsventiles und dessen Belastung je nach der Hebellänge und dem daran hängenden Gewichte, und nichts veranlaßte anfänglich Besorgniß. Als ich indessen der eigentlichen Probe entsprechend, auch nach meiner Berechnung zu 300 Tonnen kam und wieder einige Schritte zur Besichtigung des Preßkastens gemacht hatte, löste sich dessen Endstück mit einem starken Knall von den Seitenwänden und über den ganzen Pferdekreis hinfliegend, ohne jedoch zum Glück weder mich noch eines der Pferde zu beschädigen.

Dieser Vorfall lehrt, daß der sogenannte todte Wasserdruck, wenn elastische Substanzen, wie das Holz, gepreßt werden, sich auch wohl in

Digitized by Google

ein lebendiges mechanisches Moment verwandeln und gefährlich werden kann.

Als ich darüber nach London berichtet hatte, war die Antwort der Herren J. Bramah u. Söhne: sie könnten zwar aus meinem Bericht durchaus nicht entnehmen, daß in der Probe der Presse ein Versehen gemacht worden sey, sondern müßten anerkennen, daß ich den Gegenstand der Wasserpresse so gut als sie selbst verstände, seyen auch willig auf eigene Kosten zwei neue Preßkästen von verbesserter Construction dem Hrn. Plump zu senden und aufstellen zu lassen, wenn ein abermaliger Versuch an dem zweiten noch unversehrten Preßkasten das gleiche Resultat als das erste ergäbe, würden aber zu dem Ende vorläufig und um auch einen Zeugen von ihrer Seite zu haben, einen ihrer Monteure, George Madox, herüber senden, womit wir uns, um wo möglich die Sache ohne Dazwischenkunft der Gerichte abzumachen, einverstanden erklärten.

Nach Ankunft des Monteurs wurde die Probe ganz so wie das erstemal vorgenommen, nur daß wir mehr Zeit darauf verwendeten, um verläßlicher beobachten zu können, ob und wie der Kasten vor dem Bruch seine Form verändern würde; denn daß das Endstück nicht allein durch die direct darauf wirkende Kraft der Presse abgerissen seyn konnte, war mir einleuchtend, sondern es mußten Seitenkräfte mitgewirkt haben, welche, wie sich nachweisen ließ, durch die Art der Verbindung des Preßcylinders mit dem offenen Ende des Preßkastens (durch Stangen, welche nur von jenem bis zu diesem, oder nur wenig darüber hinaus reichten) erzeugt werden konnten und die Biegung und den demnächstigen Bruch der Seitenwände veranlaßten.

Diese Erklärung des Unfalles vom ersten Preßkasten fand sich bei dem zweiten bestätigt, denn eine nach dem Lineal gerade Linie, welche ich eben auf eine der beiden Seitenwände gezogen hatte, krümmte sich desto mehr von innen nach außen, je mehr die Presse unter Druck kam, und als wir dem Maximum nahe waren, zeigte sich in jedem der Winkel der Seitenwände mit dem Endstück ein Sprung, so daß das Pumpwerk abgestellt werden mußte, wenn es nicht wieder einen förmlichen Bruch geben sollte.

Mit dieser unerfreulichen Botschaft wurde George Madox wieder nach London geschickt und zugleich der Firma J. Bramah und Söhne bedeutet: Herr Plump hoffe und erwarte, daß sie uns keine neuen Preßkästen senden würden, welche nicht vorher von ihnen mit der ganzen accordirten Kraft auf ihre Haltbarkeit probirt und gut befunden seyen, widrigenfalls sie für allen Schaden und Nachtheil, welcher schon aus den

Digitized by Google

nicht probehaltigen Kästen entsprungen sey und aus den neuen noch entspringen könne, verantwortlich gemacht werden würden.

Dieses hatte dann freilich den Erfolg, daß neue Preßkästen gesendet wurden mit der Verbesserung in der Construction, daß die Preßstangen vom Cylinder aus längs dem Preßkasten bis über das jetzt vorspringende Endstück hinaus durchgingen, darin eingelassen waren und durch die Köpfe der Stange nebst Splinten, Platten ꝛc. festgehalten wurden. In dieser Verbesserung hatte ich keine Hand, weil George Mador nach der Probe des zweiten Preßkastens erklärte: „er wisse jetzt schon wie da zu helfen sey, müsse sich aber nicht darüber äußern.“ Auch in die neue Aufstellung mischte ich mich gar nicht, gab auch zu, daß der Freitag ein unglücklicher Tag sey und wir mit der neuen Probe bis Sonnabend warten müßten.

Wir warteten also bis dahin und an beiden Pressen fielen die Proben gut aus. Daß auch die Folger zu schwach waren, zeigte sich erst weiterhin in dem wirklichen Gebrauch der Pressen, deßgleichen daß die kupfernen gelötheten Röhren für die Dauer den ungewöhnlich hohen Druck nicht vertragen wollten. Aber neue stärkere Folger ließ ich auf dem Harze gießen und von Röhren waren die Herren Bramah so vorsichtig gewesen uns einigen Vorrath zu senden.

Auch deren Plan, gemahlenes Gut nur einmal mit ganzer Kraft zu pressen, mußte aufgegeben werden, indem der Andrang des Oeles durch die Preßsäcke nach den Löchern der Bleche des Preßkastens zu groß war, die Säcke sich hineinzwängten und bei deren Horizontalbewegung zu bald zerrissen, so daß Hr. Plump von der neuen Methode nichts mehr wissen wollte. Dieses Uebel ließ sich auch nicht durch die Gewebe von Pferdehaar, zwischen welchen die gefüllten Säcke eingeschlossen wurden, beseitigen. Wir kamen dann wieder auf die ältere Methode des zweimaligen Pressens zurück, nur mit dem Unterschied, daß das erstemal bloß unter den Walzen zerquetschte oder geschrotene Saat etwa mit halber Kraft gepreßt, darauf die Kuchen erst den folgenden Tag fein gemahlen und der zweiten Pressung mit ganzer Kraft unterworfen wurden, was den Säcken zuträglicher war.

Ob diese Preßmethode in Bremen beibehalten wurde und wie es sonst mit den Wasserpressen gieng, ist mir (da ich diese Stadt Ende 1822 verließ) nicht verläßlich bekannt geworden.

Dagegen wurden einige Jahre später unter meiner Mitwirkung von der Maschinenfabrik Friedrich Harkarth und Comp. zu Wetter an der Ruhr in Westphalen ein Paar solche Horizontalpressen sammt Maschinenpumpwerk für eine schon bestehende Oelmühle der Herren Müller

Digitized by Google

und Weichsel nach Magdeburg (1825) geliefert, welche durch Dampf betrieben wurden, wo aber die hydraulischen Pressen bloß zum Vorschlag von geschrotener Saat (zur Zeit 55 Berl. Pfund zu 5 Kuchen) gebraucht wurden und der Nachschlag, bestehend aus Kuchenmehl (10 Pfd. zu 2 Kuchen), durch die schon vorhandenen Keilpressen geschah.

Diese Preßmethode hatte sich während meines Aufenthaltes in Magdeburg des Beifalls der Herren Müller und Weichsel zu erfreuen; man hoffte auch sie beibehalten zu können, wenn erst größere Dampf-Wärmpfannen für den Vorschlag von Wetter angekommen und aufgestellt seyn würden, welches jedoch erst nach meinem Abgang geschehen seyn mag, indem mir darüber keine Nachricht mehr zukam.

Was nun nochmals und zuletzt die erste Construction der horizontalen Oelpressen anbelangt, so dürfte es nach dem von mir darüber Angeführten wohl keinem Zweifel unterliegen, daß sie von der Firma J. Bramah und Söhne ausgieng und Hr. Heinrich Plump in Bremen das erste Paar empfieng, welches aber erst in einer zweiten Auflage verbesserter Construction die Kraftprobe bestand und zur Arbeit zulässig befunden wurde, nach bedeutendem Zeitverlust eben nicht zu Hrn. Plump's und meinem Vortheil.

Brünn, im März 1865.

CIX.

Der atmosphärische Webstuhl von C. W. Harrison in London.

Aus dem London Journal of arts, Februar 1865, S. 73.

Mit Abbildungen auf Tab. CII.

Bei dem von dem Civilingenieur Charles Weightman Harrison in London (26, Lombard-street) erfundenen sogenannten atmosphärischen oder pneumatischen Webstuhle (patentirt in England am 18. November 1862) werden die verschiedenen arbeitenden Theile mittelst Luftdruck in Bewegung gesetzt.

Fig. 25 ist ein verticaler Längendurchschnitt dieses Webstuhles;

Fig. 26 ist die Vorderansicht desselben; dieselbe zeigt auch zugleich einen Längendurchschnitt der Schützenkästen.

Fig. 27 ist ein besonderer Verticaldurchschnitt der Vorrichtung zur Einführung der Luft, welche die Schützen treibt;

Fig. 28 ist eine Seitenansicht derselben.

Digitized by Google

A ist das Stuhlgestell, B die Lade, welche sich in den oben im Rahmen befindlichen Schlitzen C vor und zurück bewegt und dabei von den Antifrictionsrollen D getragen wird, welche längs der an die Innenseiten des Rahmens entweder angegossenen oder in dieselben eingefügten Leitschienen E laufen. In der Mitte der Lade sind an die Welle d der Rollen die Schnüre F, F' befestigt, von welchen die eine über die zwei Leitrollen a, b geht und an ihrem anderen Ende mit der Kolbenstange G verbunden ist, die sich durch die beiden Böden des horizontalliegenden und mittelst Bolzen an das Stuhlgestell (in dessen Längenrichtung) befestigten Luftcylinders H bewegt. Der Luftcylinder wird aus irgend einem passenden Behälter mit comprimirter Luft versehen, wobei ein beliebiges gutes Ventilsystem angewendet wird, um die Luft abwechselnd an jedem Ende des Cylinders ein- und austreten zu lassen und die Kolbenstange in eine hin und her gehende Bewegung zu versetzen. An das entgegengesetzte Ende der Kolbenstange ist die Schnur F' befestigt, welche um die Leitrollen c, e, f geht und mit ihrem anderen Ende an dem eisernen Haken an der Welle oder Achse d der Laderollen angehängt ist. Sobald die Luft in den Cylinder eingelassen ist, theilt die alternirende Bewegung des Kolbens der Lade in ihren Führungen eine vor- und zurückgehende Bewegung mittelst der Riemen F und F' mit, welche dieselbe abwechselnd nach entgegengesetzten Richtungen ziehen und dadurch das Anschlagen des Einschusses hervorbringen. Die Schäfte I, I' sind an den Rollen g der Spindel g' mittelst der Riemen h aufgehängt. Die unteren Theile der Schäfte sind durch die Riemen h' verbunden, welche um entsprechend angebrachte Rollen herum zu den oben bei g befindlichen führen; diese in der Abbildung nicht sichtbaren Rollen werden von der Welle k in Bewegung gesetzt. Durch die Uebertragung einer abwechselnd nach beiden Richtungen hin stattfindenden Bewegung auf die Welle k werden die Schäfte auf und nieder gehen, und diese abwechselnde Bewegung wird der Welle k eben durch die combinirte Leitrolle e mitgetheilt. Denn die Rolle e dreht sich in Folge der Reibung des Riemens F' um, so daß wenn letzterer sich hin und her bewegt, auch die Scheibe e sich in der einen oder anderen Richtung umdreht, wodurch auch die Schäfte in Bewegung gesetzt werden. An jedem Ende der Lade ist ein Schützenkasten L angebracht, welcher an seinen Seiten geschlossen, aber an jedem seiner Enden offen ist. In diese Kästen tritt die Schütze M ein und füllt sie zwar genau, aber doch nicht luftdicht aus, damit eine unnöthige Reibung zwischen der Schütze und dem Kasten vermieden wird. Die Schützenbahn besteht aus Glas oder Porzellan, oder die Schütze selbst wird mit einem dieser beiden Materialien bekleidet. Mit den äußeren

Digitized by Google

Enden der Kästen sind die Luftleitungsröhren N, N' verbunden, von denen ein Stück entweder biegsam hergestellt oder mit verschiebbaren Gelenken versehen wird, damit dieselben den Bewegungen der Lade folgen können. Diese Röhren N, N' stehen an ihren entgegengesetzten Enden mit den Hebeln O, O' in Verbindung; P ist ein unbeweglicher Halter (Unterlage), welcher die Vorrichtung zur Vertheilung der Luft (das Pneumatom genannt) trägt. Q, Q' sind zwei Scheiben, welche in der Nähe ihres Umfanges mit gleich weit von einander abstehenden Löchern i, i versehen sind. Diese Scheiben sitzen auf einer Welle oder Spindel R fest, welche in Lagern rotirt, die an das Hauptgestell befestigt sind. Die Enden der Röhren N, N' reichen bis dicht an die Außenseiten der sich drehenden Scheiben und passen genau auf deren Löcher i, so daß beim Rotiren der Scheiben der Reihe nach jedes Loch dem Mundstück der einen oder anderen Luftleitungsröhre gegenüber gebracht wird. S ist eine ringförmige, an den Halter P befestigte Luftkammer, an deren beiden entgegengesetzten Seiten die sich drehenden Scheiben Q, Q' so angebracht werden, daß die Kammer luftdicht geschlossen ist. Jede Seite der Kammer hat bloß eine Oeffnung k, k', welche in der Verlängerung des Endes der Luftleitungsröhren N, N' liegen. Aus dem Behälter mit der comprimirten Luft wird letztere durch die Röhre T in die Luftkammer S geleitet. Auf die Welle R ist ein Sperrrad U aufgekeilt, welchem eine intermittirende rotirende Bewegung bei jedem Vorwärtsgange des Kolbens in dem Cylinder durch einen kleinen Sperrkegel l mitgetheilt wird, der von einem kurzen, die Kolbenstange mit der Schieberstange V verbindenden Kreuzkopfe fortgerückt wird. Die Bewegung wird auf folgende Weise regulirt: bei jedem Zahne dreht sich das Sperrrad so weit um, daß eines von den Löchern i in der Scheibe Q oder Q' vor das Mundstück der Luftleitungsröhre N oder N' und vor die gegenüber befindliche Oeffnung k oder k' in der Luftkammer gelangt, daher ein Luftstrahl durch die eine oder andere von den Röhren N, N' hindurch in den Schützenkasten geht, die Schütze aus demselben austreibt und sie nöthigt, quer durch den Webstuhl zu schießen und in den entgegengesetzten Schützenkasten einzutreten, aus welchem dieselbe ebenso durch einen hierauf in diesen eindringenden Luftstrahl wieder ausgetrieben wird. Damit die Luft abwechselnd in jeden Schützenkasten einströmen kann, werden die Löcher i in der Scheibe Q so angebracht, daß sie nicht den Löchern, sondern den Zwischenräumen zwischen diesen in der anderen Scheibe Q' gegenüberliegen. Da jede Bewegung der Scheiben gleich dem halben Abstande der Mittelpunkte zweier Löcher i (in ein und derselben Scheibe) ist, so folgt hieraus, daß die Löcher in beiden Scheiben abwechselnd vor die Oeff-

Digitized by Google

nungen k, k' in der Luftkammer gebracht werden und die Luft also das eine Mal durch die Oeffnung k und die Röhre N, das andere Mal durch die Oeffnung k' und die Röhre N' in die zugehörigen Schützenkästen gelangt.

Der zuletzt beschriebene Theil der Erfindung kann jedoch auf verschiedene Art ausgeführt werden; man macht z. B. die Scheiben unbeweglich und läßt dagegen die Kammer S sich umdrehen; dann decken sich die beiden Lochreihen i, i in den zwei Scheiben, während die Oeffnungen k, k' in der Kammer nicht auf einander treffen, sondern so angebracht sind, daß die eine derselben vor das Loch i in der einen Scheibe, die andere aber vor den Zwischenraum zwischen den Löchern in der zweiten Scheibe zu stehen kommt.

Die Bewegung des Zeugbaumes veranlaßt der Riemen F, welcher an der Rolle W herstreicht und dieselbe durch Reibung umdreht. Auf die Achse der Rolle W ist ein Getriebe X befestigt (in der Zeichnung punktirt), welches in ein entsprechendes Zahnrad Y auf der Welle des Zeugbaumes Z eingreift und demselben eine rotirende Bewegung für das Aufwickeln des Zeuges mittheilt. Die Rolle W und das Getriebe X sind durch ein Sperrrad und einen Einfallhaken verbunden, damit die Rolle, wenn sie sich in Folge der in umgekehrter Richtung stattfindenden Bewegung des Riemens F in entgegengesetztem Sinne bewegt, dieß thun kann, ohne das Getriebe umzudrehen und so auch dem Zeugbaum eine intermittirende rotirende Bewegung mitgetheilt wird. Um die Reibung zwischen dem Riemen und der Rolle W zu vergrößern, wird ein Kautschukstück an die Stelle des Riemens befestigt, welche an der Rolle herstreicht. [94]

---

[94] Nach einem Berichte im Observer, welcher in das Mechanics' Magazine übergieng, hat der atmosphärische Webstuhl vor Kurzem in London seine öffentliche Prüfung vor einer Zahl Fabrikanten, Techniker ꝛc. bestanden. Den bis jetzt gebräuchlichen Maschinenwebstühlen wird in jenem Bericht das betäubende Geräusch, großer Kraftverlust, Unregelmäßigkeit der Gewebe, großer Oelverbrauch, unangenehmer Geruch in Folge der Berührung des Oeles mit der warmen Oberfläche des Pickers ꝛc. vorgeworfen und dieß erkläre die große Zahl von Verbesserungen, welche seit Jahren in Vorschlag gebracht wurden, sich aber nur auf Details erstreckten. Die großen Vorzüge des neuen Stuhles sollen dagegen namentlich in der rascheren Arbeit bestehen, da das Schiffchen wenigstens 240mal in der Minute fliege; bei der erwähnten Probe, wo ein pneumatischer und ein gewöhnlicher Kraftstuhl unter denselben Verhältnissen der Dampfkraft arbeiteten, wurde außer dieser Geschwindigkeitsvermehrung noch der Wegfall der Fadenbrüche hervorgehoben; ein bei der Probe Anwesender, der als praktisch mit der Weberei vertraut bezeichnet ward, glaubte die durch die raschere Arbeit erzeugte Productionsvermehrung auf wenigstens 25 Proc. veranschlagen zu können, was bei einer jährlichen Production von 11,000 Yards für einen gewöhnlichen Stuhl ein Mehr von 2800 Yards ergibt. Der Kraftbedarf eines pneumatischen Stuhles wird zu 8/15 von dem eines gewöhnlichen angegeben (was ziemlich unwahrscheinlich ist). Der

Digitized by Google

CX.

Die Straßenkehrmaschine des Constructeurs Koffler.

Aus der Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1865, Nr. 1.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Seit 40 Jahren wurden in den größeren Städten Englands und Frankreichs viele Versuche mit Straßenreinigungsmaschinen gemacht, dieselben mehr und mehr verbessert und bald allgemein benützt. Diese Maschinen lassen sich nach den verschiedenen Principien, auf welchen sie beruhen, eintheilen: in Maschinen mit festen Besen oder Krücken, mit rotirenden Besen (Besencylindern), und mit theilweise geradlinig bewegten Besen (ähnlich den Paternosterwerken).

Zur ersten Gruppe gehören die Kehrwerkzeuge von Marmet, Delcambre und Ducroc ꝛc., welche ähnlich wirken wie die Krücken der Straßeneinräumer und theilweise so benützt werden, daß man mit ihnen die Straßen über die Quere säubert. Zur zweiten Gruppe gehören die Maschinen von Kinstone, Boase, Kidder, Levasseur, Blundell und Brasch. Diese Maschinen mit rotirenden Besen haben den Nachtheil bedeutenden Staubens und lassen nur eine gewisse Geschwindigkeit zu; denn rotirt der Besencylinder zu rasch, so wird der

---

neue Stuhl soll aber weiter aus gleichem Garne ein entschieden besseres Gewebe als der alte liefern, weil bei ihm das Schiffchen in mathematisch gerader Linie hin und her getrieben werde, und habe auch das auf ihm bei der Probe dargestellte Gewebe unter dem Mikroskop eine viel größere Regelmäßigkeit erkennen lassen. Endlich sollen noch die Anlage- und Unterhaltungskosten wesentlich geringer und der neue Stuhl auch für die Gesundheit der Arbeiter vortheilhafter seyn, da der 240mal in der Minute zur Bewegung des Schiffchens ausgelassene Luftstrom eine Ventilation der Arbeitsräume bewirke ꝛc.

Dagegen bemerkt ein Correspondent im Glasgow Herald (Mechanics' Magazine vom 20. Januar 1865), daß es mit großen praktischen Schwierigkeiten verbunden sey, die Klappen, Kolben ꝛc. vollkommen dicht zu halten, lange Röhrenleitungen unter dem Fußboden anzubringen, welche jedem Webstuhle die comprimirte Luft zuführen, eine Druckpumpe zum Comprimiren der Luft mittelst der Dampfmaschine zu treiben, von einem auf der Hauptachse des Webstuhls angebrachten Getriebe aus die Klappen zu bewegen ꝛc., und daß dadurch der Wegfall von 38 Bestandtheilen des bisherigen Maschinenwebstuhls mehr als ausgeglichen werde.

Uebrigens hat man schon vor zehn Jahren das betäubende Geräusch, welches eine größere Zahl Kraftstühle durch das Schützenwerfen verursacht, dadurch zu vermeiden gesucht, daß man die Treiber mit den Kolben kleiner Luftcylinder verband, in welche aus einem Vorrathsbehälter comprimirte Luft eintrat, um durch das plötzliche Verschieben der Kolben die Schützenbewegung zu erzeugen; man s. die Beschreibung von Rob. Boyd's geräuschlosem Maschinenstuhl im Jahrgang 1854 des polytechn. Journals, Bd. CXXXII S. 181. A. d. Red.

Digitized by Google

Mist nicht in den Mistkasten, sondern wieder zurück auf die Straße geschleudert. Zur dritten Gruppe endlich gehören die drei von einander ziemlich abweichenden Constructionen von Whitworth, die hiermit ganz ähnliche belgische Straßenkehrmaschine und die neue des Hrn. Friedrich Koffler.

Meiner Ueberzeugung nach verdienen bloß die Maschinen des dritten Systems volle Beachtung, und hier nimmt unstreitig die Maschine Koffler's den ersten Platz ein. Es bildet dieselbe einen vierräderigen, fast ganz aus Eisen construirten Wagen, welcher nach allen Seiten so vollkommen durch starke Blechwände abgeschlossen ist, daß einerseits das Wegspritzen von Koth oder Umherstäuben des Mistes völlig vermieden, andererseits keine Beschädigung durch Anfahren zu befürchten ist. Von den belgischen und Whitwort'schen Kehrmaschinen, welche meist zweiräderig sind, unterscheidet sich Koffler's Maschine, in Fig. 10 im Längendurchschnitte abgebildet, höchst vortheilhaft: durch die bequeme Einrichtung, welche bezüglich der Auswechselung der Mistkästen m getroffen ist; durch parallele, gleichzeitige Verstellbarkeit der Kettenscheibenwellen c, c, welche die Besenleisten führen; durch das Vorhandenseyn eines Wasserkastens w sammt Brause, wodurch ein schwaches Befeuchten der Straße bei trockenem Wetter erzielt und dadurch jedes Stauben, so weit möglich, vermieden wird; durch die leichte Auswechselung der Besen, da die Klemmschienen beim Lüften zweier Schrauben entfernt werden können; endlich durch die etwas federnde Befestigung der Besen d und des Abstreifers e, wodurch eine unnöthige Abnützung derselben verhindert ist.

Da bei Koffler's Maschine keine Achsenstummel, wie dieß bei den Maschinen der zweiten Gruppe der Fall ist, sondern durchlaufende Achsen vorhanden sind, so kann dieselbe auch bis zur Breite von 2 Klafter gebaut werden. Die hintere Achse a ist fest, die Räder sitzen auf Büchsen, auf welchen auch die Zahnräder b verschiebbar angebracht sind, welche vom Kutschbock aus durch l damit in Verbindung gebracht oder ausgerückt werden können. Ebenso kann das Heben und Senken des Besenapparates mittelst der Kurbel g und das Oeffnen des Ventiles im Wasserkasten durch h von dort aus selbst während des Fahrens erzielt werden. Es ist daher nur ein Mann zur Bedienung und Leitung erforderlich. Ueberdieß verdient erwähnt zu werden, daß durch eine einfache Vorrichtung bei k an einer Seite der Maschine auch das Säubern des Rinnsals ermöglicht ist. Der geradlinigen Besenbewegung über die schiefe Fläche k wegen, kann bei beliebiger Geschwindigkeit gute Arbeit erzielt werden. Beim Fahren im Schritte kann ein Weg von 2700°, im Trabe von 5000° per Stunde zurückgelegt werden. Schlägt man den vierten

Digitized by Google

Theil der Zeit auf das Auswechseln der Mistkästen ab, so kann per Stunde eine Strecke von 2000 — 3800° Länge und von der Breite der Maschine gesäubert werden. Die Uebersetzungsverhältnisse sind so genommen, daß drei Besenstriche auf 1 Fuß des Weges kommen. Nehmen wir nun die Breite der Maschine zu nur 1 Klafter an und betrage die gekehrte Fläche nur 2000° per Stunde, so wird bei zehnstündiger Arbeitszeit mit einer Maschine eine Fläche von 2000 Quadratklaftern gekehrt.

Die hierfür entfallenden Kosten würden sich im Maximum auf 12 fl. ö. W. belaufen (1 fl. für Interessen und Amortisation der Maschine, 1 fl. für Bedienung und 10 fl. für die Bespannung). Durch Arbeiter gekehrt, würden für 20,000 Quadratklafter in 10 Stunden 120 Arbeiter erfordert, und rechnen wir nur 50 kr. Lohn, so betragen die Kosten 60 fl., somit fünfmal so viel als bei Verwendung der Maschine.

Fr. Kick.

CXI.

Werkzeug zum Verbinden der Enden der Telegraphendrähte, von Poitou in Tours.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1865, S. 27.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die Vereinigung der Enden der einzelnen die Telegraphenleitungen bildenden Drähte geschieht bis jetzt in zweierlei Weise: durch Löthung und durch Zusammendrehen. Bei letzterer Art löst sich leicht etwas vom Zinküberzug ab, so daß bald Oxydation und mithin Veränderung der Leitungsfähigkeit des Drahtes eintritt. Auch ist das Zusammendrehen bei dickeren Leitungen unausführbar. Das Löthen allein mit einem leicht schmelzbaren Metall ist unzureichend, um den verschiedenen auf den Draht einwirkenden Kräften zu widerstehen. Löthung bei zusammengedrehten Drähten hat sich nicht viel besser erwiesen.

Man pflegt daher die nebeneinander liegenden Drahtenden zu verlöthen und dann mit einem dünnen Draht zu umwickeln; dieß geschieht an Ort und Stelle und mit der Hand, also sehr unregelmäßig und mühsam. So unbedeutend diese Schwierigkeit scheint, so ist sie doch wegen der Menge auszuführender Verbindungen nicht unerheblich. Daher hat Poitou das in Fig. 23 und 24 dargestellte kleine Werkzeug zu diesem Zwecke construirt.

Digitized by Google

Auf der hölzernen Spule A ist zum Voraus eine gewisse Menge Bindedraht mittelst der nachher abzunehmenden Kurbel B aufgewickelt. Dieser Spule parallel ist der hohle eiserne Cylinder C, welcher an einem Theil seiner Oberfläche zwischen zwei Erzeugenden der Länge nach offen ist, so daß er eine Längshöhlung E darbietet, in welche man die zu verbindenden Drähte einschiebt. Bei d ist ein Loch mit abgerundeter Kante, durch welches der Bindedraht eingesteckt wird.

Man wickelt denselben ein oder zwei Mal mit der Hand um die Drahtenden; man hält diese leicht mit beiden Händen fest, während man mit dem Daumen der einen und mit dem Zeigefinger der anderen Hand das ganze Werkzeug um dieselben herumdreht. Dabei wickelt sich der Bindedraht in dichten und regelmäßigen Windungen um die Drahtenden ab und die Verbindung geschieht in dem Drittel der sonst nöthigen Zeit.

Man braucht übrigens die Drahtenden nicht vorher zu verlöthen; einfaches Verzinnen durch Eintauchen in Chlorzinklösung und das Zinnbad ist hinreichend. Ist diese Vorbereitung geschehen und man löthet nach dem Umwickeln, so dringt das Loth bis in die feinsten Zwischenräume ein und es bildet die ganze Verbindungsstelle eine solide und dichte Masse.

CXII.

Ueber ein neues Anemometer; von E. Lenz.

Aus dem Bulletin de l'Académie impériale des Sciences de St. Pétersbourg, Tome VI, No. 2, p. 184.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Bei den in neuerer Zeit vielfach angeregten Anforderungen einer regelmäßigen Ventilation unserer Gebäude mußte sich die Nothwendigkeit immer fühlbarer machen, ein genaues Maaß zu besitzen, um die Geschwindigkeiten zu bestimmen, mit welchen sich die Luft in den Ventilationscanälen bewegt, um dadurch eine zuverlässige Angabe über die Quantität der ein- und ausströmenden Luft zu erhalten. Das hierzu gewöhnlich angewendete Instrument war das Anemometer von Combes, welches auch fortwährend die ausgezeichnetsten Dienste leistet; die Anwendbarkeit desselben ist noch bedeutend erhöht worden von dem Baron Derschau, der mit diesem Instrumente ein durch Anwendung des

Digitized by Google

Galvanismus selbstregistrirendes Uhrwerk in Verbindung setzt und dadurch während 12 Stunden die durchströmende Luft ununterbrochen zu messen im Stande ist; dieses hat sich mir bei mehrfacher Anwendung vollkommen bestätigt.

Allein dieser und ähnliche Apparate geben erst nach Beendigung der Versuchsreihe die zu verschiedenen Zeiten stattgefundenen Geschwindigkeiten an; auch können sie, wegen der Subtilität der Flügel, nicht für Geschwindigkeiten von mehr als 4 Meter oder 12 Fuß gebraucht werden, weil bei größeren Geschwindigkeiten der Luft die Flügel des Combes'schen Anemometers sich zu biegen beginnen, wodurch die Coefficienten in der für dieses Instrument angewendeten Formel sich ändern. Als ich eine Reihe von Versuchen über die Wirkung des Lloyd'schen Ventilators anstellen wollte, wo die Geschwindigkeit der von ihm in Bewegung gesetzten Luft sich bis auf 100 Fuß steigerte, so fühlte ich die Nothwendigkeit, ein Instrument zu besitzen, welches große Geschwindigkeiten zu messen im Stande ist, und zugleich in jedem Augenblicke die statthabende Geschwindigkeit unmittelbar anzeigt. Es sind allerdings in Frankreich einige Apparate der Art angewendet worden; aber ihre Construction befriedigte mich nicht, besonders weil bei ihnen die beständigen Schwankungen, welche von der Veränderlichkeit in der Stärke des Luftstromes herrühren, jede genaue Beobachtung unmöglich machen. Ich habe daher ein neues Instrument der Art construirt, welches ich Delanemometer nenne, und welches mir befriedigende Resultate geliefert hat. Seine Construction wird durch die beigegebenen Abbildungen Fig. 11, 12 u. 13 deutlich gemacht, wovon Fig. 11 einen verticalen Längsschnitt, Fig. 12 einen verticalen Querschnitt und Fig. 13 einen horizontalen Schnitt darstellt. Der Maaßstab ist $^1/_4$ der natürlichen Größe. In allen drei Figuren entsprechen gleiche Buchstaben gleichen Theilen.

Um die stählerne Achse C, C′ dreht sich der Apparat A, E, D, B; er besteht aus zwei quadratischen Messingplatten A und B, von denen A genau 2 Zoll, B aber 1 Zoll Seite enthält. Diese Platten sind mittelst der Stiele E und D an eine Messinghülse befestigt, welche auf die Achse C, C′ geschoben und dort festgeschraubt ist. In der Mitte der oberen Seite der Platte A befindet sich ein feiner Zeiger N, welcher auf dem getheilten Gradbogen F G′ den Winkel α, um welchen die Platte A aus ihrer senkrechten Lage abgelenkt ist, angibt. Die Stahlachse ist an den Enden zugespitzt und dreht sich um diese Spitze in den conischen Lagern zweier Schrauben M und M′, welche in den oberen Enden der verticalen Arme des Messingbügels L, J, L′ angebracht sind; der Bügel

Digitized by Google

seinerseits wird an die senkrechten Wände des Blechgefäßes G, G', K, K' (Fig. 11) angeschraubt. Durch die Schrauben M und M' können die Spitzen der Achse in ihren Lagern so eingestellt werden, daß beim Drehen der Achse die Reibung ein Minimum wird. Das Gefäß G, G', K, K' wird mit Baumöl gefüllt bis zu solcher Höhe a a', daß die halbe Achse, sowie der untere Theil des drehbaren Apparates sich im Oel befindet. Die Dicke der Platte B mit ihrem Stiel D und der unten befindlichen Schraubenspindel P ist so abgeglichen, daß, wenn sie im Oel eingetaucht ist, der Schwerpunkt des drehbaren Apparates in die Achse C, C' fällt, was sich dadurch kund gibt, daß derselbe sowohl in senkrechter als auch in jeder anderen geneigten Lage in Ruhe bleibt. An der Schraubenspindel P können nun verschiedene cylindrische Gewichte H angeschraubt werden, welche sämmtlich dieselbe Höhe, aber verschiedene Durchmesser haben; beim Anschrauben derselben nimmt der drehbare Apparat seine bestimmte senkrechte Richtung an.

An derjenigen Seite des Blechgefäßes, von welcher aus man die Theilung des Gradbogens sieht, ist eine senkrechte Glasröhre befestigt, in welcher ein kleiner Drahtpendel hängt, dessen Einspielen auf einen unten verzeichneten Punkt, welches man durch die drei Fußschrauben des Gefäßes erreichen kann, zusammenfällt mit dem Einspielen des Zeigers N auf Null der Theilung, sobald die umgebende Luft völlig ruhig ist. Dieses Röhrchen mit dem Pendel ist auf der Zeichnung weggelassen worden. Das mit Oel gefüllte Blechgefäß wird durch einen Deckel G, G' zugedeckt, an welchem nur ein schmaler Ausschnitt angebracht ist, in welchem der Stiel E sich frei hin und her bewegen kann; auf diese Weise wirkt also die strömende Luft gar nicht auf die Oberfläche des Oels, sondern nur auf die aus dem Deckel hervorragenden Theile des Apparates.

Der Gebrauch des Instrumentes ist der folgende: Nachdem das Gewicht H an die Schraubenspindel bis zum festen Anliegen an B angeschraubt worden, bringt man das Instrument in die Ventilationsröhre, in welcher die Geschwindigkeit der Luft gemessen werden soll und welche zu dem Zwecke an einer Seite eine Glasthür hat; dabei muß das vordere Ende des Blechgefäßes, d. h. dasjenige, welches dem Gradbogen entgegengesetzt ist, gegen die strömende Luft gekehrt seyn. Darauf stellt man vermittelst der drei Fußschrauben den Pendel genau ein, wodurch man also weiß, daß der Zeiger F bei ruhiger Luft auf Null einspielen würde. Nun beobachtet man den Winkel α, um welchen durch den Stoß der strömenden Luft gegen die Platte A diese abgelenkt wird, wobei der Widerstand des Oels gegen die Plattte B die Schwankungen

Digitized by Google

größtentheils aufhebt; wenn es nicht vollständig geschieht, welches von der größeren oder geringeren Regelmäßigkeit in der Stärke des Luftstromes abhängt, so muß man das Mittel aus den äußersten Amplituden nehmen.

Aus der Ablenkung α läßt sich die Geschwindigkeit des Luftstroms folgendermaßen ableiten: Es sey die Höhe der Luftsäule, deren Druck der Geschwindigkeit v entspricht $= h'$, so haben wir $h' = \frac{v^2}{2g}$, wo g die am Ende der ersten Secunde im freien Fall erlangte Geschwindigkeit bedeutet. Wenn γ das spec. Gewicht der Luft gegen Wasser bedeutet, so wird die h' entsprechende Wassersäule $h = \frac{v^2\gamma}{2g}$. Wenn also a die Seite der quadratischen Platte A bedeutet und K das Gewicht einer Kubikeinheit Wasser, so haben wir für den Druck auf A, so lange die Platte senkrecht dem Druck entgegensteht, die Größe $p = \frac{v^2\gamma a^2}{2g}$. Heißt nun die Länge des Stiels E, von der Mitte der Achse bis zum unteren Rande der Platte A gerechnet $= c$, so wird, da man den Druck als auf die Mitte der Platte wirkend ansehen kann, das Drehungsmoment des Drucks p auf A bei der Ablenkung α ausgedrückt durch $p(c + {}^1/_2 a)\cos^2\alpha$. Dagegen wird das unten angeschraubte Gewicht q (im Oel gewogen), wenn c' die Länge des unteren Stieles D, b die Seite der Platte B und m die Höhe des cylindrischen Gewichts q bezeichnet, ein Drehungsmoment hervorbringen $= q(c' + b + {}^1/_2 m)\sin\alpha$, und man erhält die Gleichung

$$p(c + {}^1/_2 a)\cos^2\alpha = q(c' + b + {}^1/_2 m)\sin\alpha,$$

und hieraus, wenn man statt p seinen Werth setzt, ergibt sich

$$v = \sqrt{\frac{q(c' + b + {}^1/_2 m)g}{b\gamma a k(c + {}^1/_2 a)}} \cdot \frac{\tang\alpha}{\cos\alpha}.$$

Für mein Instrument brauche ich fünf Messinggewichte q, welche im Oel (dessen spec. Gewicht $= 0{,}919$, das des Messings aber $= 8{,}5$ angenommen wurde) wiegen

$q_1 = 0{,}1784$ Solotnik (1 Solotnik $= 4{,}26$ Gramme)
$q_2 = 0{,}7136$ „
$q_3 = 1{,}4272$ „
$q_4 = 2{,}8544$ „
$q_5 = 11{,}4176$ „

Nehme ich als Längeneinheit den Zoll (engl. oder russisch) an, so habe ich ferner:
$a = 2$; $c = 1$; $c' = 1$; $b = 1$; $m = 0{,}2$; $g = 386{,}64$; $\gamma = {}^1/_{770}$; $k = 3{,}84$;

Digitized by Google

so erhalte ich

$$v = \sqrt{\frac{q \operatorname{tang} \alpha}{0{,}003538 \cos \alpha}}.$$

Indem ich nun für q nach einander die Werthe q_1, q_2 &c. hineinsetzte, habe ich folgende Tabelle berechnet, deren ich mich fortwährend bediene; ich setze sie hierher, damit, wenn Jemand einen Apparat nach denselben Dimensionen anfertigen wollte, ihm die Berechnung einer solchen Tabelle erspart werde. Die Geschwindigkeiten sind in englischen Fußen per Secunde gegeben.

α	q_5	q_4	q_3	q_2	q_1	α	q_5	q_4	q_3	q_2	q_1
1°	7,5	3,8	2,8	1,9	0,9	31°	47,9	23,9	17,9	12,0	6,0
2	10,7	5,3	4,0	2,7	1,3	32	49,1	24,5	18,4	12,3	6,1
3	13,1	6,5	4,9	3,3	1,6	33	50,3	25,1	18,8	12,6	6,3
4	15,1	7,6	5,7	3,8	1,9	34	51,6	25,8	19,3	12,9	6,4
5	16,9	8,5	6,4	4,2	2,1	35	52,9	26,4	19,8	13,2	6,6
6	18,6	9,3	7,0	4,6	2,3	36	54,2	27,1	20,3	13,5	6,8
7	20,1	10,0	7,5	5,0	2,5	37	55,2	27,8	20,8	13,9	6,9
8	21,5	10,8	8,1	5,4	2,7	38	56,9	28,5	21,4	14,2	7,1
9	22,9	11,4	8,6	5,7	2,9	39	58,3	29,2	21,9	14,6	7,3
10	24,2	12,1	9,1	6,0	3,0	40	59,9	29,9	22,4	14,9	7,5
11	25,4	12,7	9,5	6,4	3,2	41	61,4	30,7	23,0	15,3	7,7
12	26,6	13,3	10,0	6,7	3,3	42	62,9	31,5	23,6	15,7	7,9
13	27,9	14,0	10,5	7,0	3,5	43	64,9	32,3	24,2	16,1	8,1
14	29,0	14,5	10,9	7,2	3,6	44	66,2	33,1	24,8	16,6	8,3
15	30,1	15,0	11,3	7,5	3,8	45	68,0	34,0	25,5	17,0	8,5
16	31,2	15,6	11,7	7,8	3,9	46	69,8	34,9	26,1	17,4	8,7
17	32,3	16,2	12,1	8,1	4,0	47	71,7	35,9	27,0	17,9	9,0
18	33,4	16,7	12,5	8,3	4,2	48	73,3	36,8	27,6	18,4	9,2
19	34,5	17,2	12,9	8,6	4,3	49	75,7	37,8	28,2	18,9	9,4
20	35,6	17,8	13,3	8,9	4,4	50	77,8	38,9	29,1	19,4	9,7
21	36,7	18,3	13,7	9,2	4,6	51	80,1	40,0	30,0	20,0	10,0
22	37,7	18,9	14,1	9,4	4,7	52	82,4	41,2	30,9	20,6	10,3
23	38,8	19,4	14,5	9,7	4,8	53	84,9	42,4	31,8	21,2	10,6
24	39,9	20,0	15,0	10,0	5,0	54	87,8	43,7	32,7	21,8	10,9
25	41,0	20,5	15,4	10,2	5,1	55	90,2	45,1	33,6	22,5	11,2
26	42,1	21,1	15,8	10,5	5,3	56	93,1	46,5	34,8	23,2	11,6
27	43,2	21,6	16,2	10,8	5,4	57	96,3	48,0	36,0	24,0	12,0
28	44,4	22,2	16,6	11,1	5,5	58	99,3	49,6	37,2	24,8	12,4
29	45,5	22,7	17,0	11,4	5,7	59	102,8	51,4	38,4	25,7	12,8
30	46,7	23,3	17,5	11,7	5,8	60	106,3	53,3	41,1	26,5	13,7

Aus der Tabelle ersieht man, daß man mit diesem Instrumente die Geschwindigkeit von 0,9 bis 106,3 Fuß beobachten kann; nur werden über 45 Grad hinaus die Bestimmungen weniger genau, da eine Veränderung der Ablenkung von 59 — 60 Grad bei dem größten Gewicht einer Zunahme der Geschwindigkeit von 3,5 Fuß entspricht. Nun kann man die Ablesung nicht wohl über $\frac{1}{2}$ Grad treiben, also würde

Digitized by Google

für eine Geschwindigkeit von 106,3 Fuß ein Fehler von 1,75 zulässig seyn, d. h. über 1,6 Procent.

Ich habe bis jetzt die Richtigkeit der Angaben des Oelanemometers auf drei Arten prüfen können:

1) Bei geringen Geschwindigkeiten dadurch, daß ich das Oelanemometer und ein Combes'sches in dieselbe Ventilationsröhre setzte, wo dann beide zugleich beobachtet wurden. So fand ich folgende Vergleichung:

Oelanemometer.	Anemom. Combes.
7,1	7,8
7,7	8,1
8,0	8,1
10,1	10,8
11,7	11,6.

2) Wo die Geschwindigkeiten zu groß waren, als daß ich sie unmittelbar am Combes'schen Instrument beobachten konnte, setzte ich das Oelanemometer in eine Hauptröhre, aus der die Luft in zwei oder zuweilen drei eben solche neben einander liegende Röhren strömte, etwa wie in Fig. 14. In jeder der letzteren Röhren stand ein Combes'sches Anemometer. Es mußte im Fall zweier Röhren die Geschwindigkeit halb so groß seyn als in der Hauptröhre, im Fall von drei Röhren aber dreimal geringer, so daß hier die Geschwindigkeiten durch die Combes'schen Instrumente gemessen werden konnten; ich erhielt:

Oelanemometer.	Anemom. Combes.
21,5	21,8
22,2	22,6.

Als ich bei dreifacher Vertheilung sowohl in die Hauptröhre als in die Nebenröhren Oelanemometer stellte, beobachtete ich

in der Hauptröhre	in den Nebenröhren zusammen
55,2	53,8.

3) Endlich überzeugte ich mich noch folgendermaßen von der Anwendbarkeit des Oelanemometers. Es ist aus anderweitigen Versuchen bekannt, daß der Lloyd'sche Ventilator die Luft mit einer Geschwindigkeit forttreibt, welche der Anzahl der Umdrehungen desselben in der Minute proportional ist. Als ich nun dieses Gesetz mit einem solchen Ventilator prüfte, und die Geschwindigkeiten der Luft mittelst eines Oelanemometers maß, erhielt ich folgende Resultate, wobei das Gewicht q_5 angewendet wurde:

Digitized by Google

Anzahl der Umdrehungen des Ventilators.	Beobachtete Geschwindigkeit.	Berechnete Geschwindigkeit.	Differenz.
498	22,2 Fuß.	23,1 Fuß.	— 0,9
671	31,2 „	31,2 „	0,0
857	40,8 „	39,8 „	+ 1,0
1081	50,3 „	50,2 „	+ 0,1
1350	62,4 „	62,7 „	— 0,3

Die berechneten Werthe wurden nach der Formel $v = xn$ berechnet, wo v die Geschwindigkeit der Luft in englischen Fußen, n die Anzahl der Umdrehungen des Ventilators in der Minute, und x einen zu bestimmenden Coefficienten bedeutet; ich bestimmte ihn aus den Beobachtungen nach der Methode der kleinsten Quadrate, und berechnete dann die Werthe der dritten Columne. Die in der vierten Columne enthaltenen Differenzen geben eine so gute Uebereinstimmung, daß wenn man die Proportionalität der Geschwindigkeiten und der Anzahl der Umdrehungen zugibt, damit auch die Brauchbarkeit des Oelanemometers wenigstens bis 42 Grad Ablenkung erwiesen ist. Als die Anzahl der Umdrehungen bis auf 1350 gebracht wurde, erhielt ich eine Ablenkung von 47 Grad, welche einer Geschwindigkeit von 71,5 Fuß entspricht, während die oben gebrauchte Formel hier nur 66,6 Fuß gibt; der Fehler wäre also hier 4,9 Fuß, woraus sich zu ergeben scheint, daß das Anemometer nur bis etwa 45 Grad Ablenkung zuverlässige Resultate gibt.

Ich muß noch eines Umstandes erwähnen, welcher den Gebrauch des Oelanemometers mehr begünstigt, als ich selbst erwartete. Das Instrument hat einen gegen die von mir angewendete Ventilationsröhre nicht zu vernachlässigenden Querschnitt, und man sollte erwarten, daß durch die dadurch hervorgebrachte Verengung des Querschnitts der Röhre die Geschwindigkeit der strömenden Luft größer seyn müßte, als in den übrigen Theilen der Röhre, und also auch durch das Instrument scheinbar größer angezeigt werden müßte, während dieses doch nach den obigen Vergleichungen mit dem Combes'schen Anemometer nicht stattfindet. Ich kann mir diesen Umstand nur dadurch erklären, daß die durch Verengung des Querschnitts bewirkte Vergrößerung der Geschwindigkeit zunächst in der unteren Hälfte eintritt, und sich der oberen Luft, welche auf die Platte A einwirkt, erst mittheilt, wenn sie bereits diese Platte passirt ist. In einem neueren Apparat habe ich das Gefäß schmäler gemacht, was sehr wohl angeht, da die Platte B nur 1 Zoll breit ist;

Digitized by Google

da ich dieses Instrument aber noch nicht geprüft habe, so habe ich in der Beschreibung die frühere vielfach geprüfte Form beibehalten.

CXIII.

Ueber einen neuen, in England in den Casernen und Spitälern angewendeten Kamin; Bericht von General Morin.

Aus den Annales du Génie civil, Januar 1865, S. 49.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

In den Annales du Conservatoire des arts et métiers vom October 1864, tome V p. 180, beschreibt General Morin die Versuche, welche in jener Anstalt mit dem von Douglas Galton, großbrittanischem Militär-Ingenieur, erfundenen Kamin angestellt wurden. Wir entnehmen jener Arbeit Nachstehendes über die mit diesem Heizapparat bezüglich der Fortschaffung der verdorbenen und der Zuführung von frischer Luft erhaltenen Resultate.

„Um mir, sagt General Morin, ein eigenes Urtheil über den Werth dieser Kamine bilden zu können, womit ein bedeutender Fortschritt in der Construction von Heizapparaten gemacht seyn dürfte, ließ ich mir einen solchen von dem einfachen, für die Soldatenstuben bestimmten Modell kommen und im Conservatorium in einem Zimmer von mittlerer Größe, nämlich von 5,14 Meter Länge bei 3,94 Meter Breite und 4,46 Meter Höhe, folglich von 90,33 Kubikmeter Rauminhalt, aufstellen.

Diese gußeisernen Kamine bestehen aus einem mit Steinkohlen oder Kohks zu heizenden, an seinen inneren Wänden mit feuerfesten Backsteinen ausgefütterten Feuerraume oder Herde; diese Steine halten die Hitze in einem für die Unterhaltung und die Erneuerung des Feuers hinlänglichen Grade zusammen. An seinem hinteren Theile hat dieser Herd ebene Ansätze, durch welche die Fläche für die Ausstrahlung der Wärme vergrößert wird. Die Rostfläche beträgt nur etwa ein Drittel von der Fläche des ganzen Herdes, wodurch die Lebhaftigkeit des Feuers gemäßigt und somit auch der Brennmaterialverbrauch beschränkt wird.

Dieser sehr einfach eingerichtete Kamin — man s. Fig. 35 u. 36 auf Tab. VI — muß von der Mauer, in welcher der Schornstein oder die Esse angebracht ist, ganz getrennt seyn, so daß zwischen dem hinteren

Digitized by Google

Theile seines Herdes oder Feuerraumes und dieser Mauer ein freier, aber geschlossener Zwischenraum bleibt, der als Luftkammer E, E dient, in welcher, durch eine in der Nähe des Bodens in der Mauer angebrachte Oeffnung F die äußere Luft eintreten und sich in Berührung mit dem Feuerraume, seinen gußeisernen Ansätzen und dem Rauchabzugsrohr, welches in der ganzen Höhe des Zimmers von den Mauern möglichst vollständig isolirt seyn muß, erhitzen kann.

Die Luftkammer reicht bis zur Decke des Zimmers und an ihrem vorderen Theile oder an einer der Seitenflächen wird eine Oeffnung G gespart, an welche ein gußeiserner mit jalousieähnlichem Verschluß versehener Beschlag angepaßt wird; die einzelnen Scheider dieses Verschlusses oder dieser Thür haben eine solche Neigung, daß sie die einströmende Luft nach der Decke zu leiten, damit die Geschwindigkeit derselben genügend gemäßigt wird, bevor sie mit dem unteren durch den Zug des Kamins erzeugten Luftstrome sich vereinigt.

Der Apparat besteht aus drei Stücken; nämlich aus dem eigentlichen Herde oder Feuerraum A, dem Rauchableitungsrohre und dem Mantel H.

Der Herd ruht auf dem Fußboden oder auf einer Unterlage von Ziegelsteinen, welche für seine Aufnahme eingerichtet und mit einer gußeisernen Einfassung versehen ist. Mit ihm ist das Rauchrohr durch Bolzen verbunden; die dem Apparate beigegebene Anweisung empfiehlt zur Vermeidung des Rauchens, die Fugen zwischen beiden sorgfältig mit Mennigkitt zu dichten. Dieses Rohr steckt in dem eigentlichen Schornsteine des Kamins, welcher, wie schon bemerkt worden, möglichst von den Mauern getrennt seyn muß.

Der Mantel H befindet sich am Vordertheile des Herdes, und ist am letzteren mit Schrauben befestigt, so daß er sich losschrauben und abnehmen läßt, wenn die Luftkammer gereinigt, oder wenn die Esse gefegt werden soll, in welchem letzteren Falle der Herd weggenommen werden muß.

Empfehlenswerth ist es, die Einströmungsöffnung für die äußere Luft mit einem recht großmaschigen Metallgewebe zu versehen, und in Privatwohnungen eine Thür oder ein Register an ihr anzubringen, mit der sie verschlossen werden kann. In Casernen darf aber dieser Verschluß nicht zur Verfügung der Soldaten stehen, denn diese würden ihn stets geschlossen halten.

Das feuerfeste Herdfutter muß etwas vom Boden des Herdes abstehen und hat zwischen den zwei oberen Backsteinen eine Oeffnung. Diese Einrichtung bezweckt die Erzeugung eines schwachen Luftstroms, welcher

Digitized by Google

durch den Aschenfall eintritt und oberhalb des Brennmaterials ausströmt, um eine theilweise Verbrennung des Rauches zu bewirken. Es ist jedoch mindestens zweifelhaft, ob dieser Zweck erreicht wird, und wenn der Luftstrom kräftig ist, so wird dadurch dem zur Erhitzung der zuzuführenden Luft bestimmten Boden des Herdes unnützer Weise Wärme entzogen.

Der Rauchableitungscanal hat 550 Quadratcentimeter Querschnitt, und da das Volum der abziehenden Luft, wie wir sehen werden, per Stunde durchschnittlich 513 Kubikmeter, in der Minute also 0,142 Kubikmeter beträgt, so ist die Ausströmungsgeschwindigkeit per Secunde 2,60 Met., was für die Stabilität des Zuges ungeachtet der Einwirkung des Windes hinreicht.

Das Verhältniß jenes Querschnittes kann man daher nach dem Volum der abzuführenden Luft, unter Zugrundelegung der Bedingung bestimmen, daß die mittlere Geschwindigkeit per Secunde 2,50 bis 3,00 Meter beträgt.

Die Oeffnung für den Eintritt der Luft in die Luftkammer muß an Fläche dem Querschnitte des Kamins wenigstens gleich seyn, und wenn sie, anstatt wie bei meinen Versuchen sich direct nach außen zu öffnen, am Ende eines mehrere Meter langen, unter dem Fußboden oder in der Dicke der Mauern hinlaufenden Canals angebracht ist, so dürfte es sich empfehlen, ihr einen etwas größeren Querschnitt zu geben.

Bei meinen Versuchen hatte diese Oeffnung 634 Quadratcentimeter, was mehr als genügend war.

Die Gesammtfläche des Rostes beträgt beinahe 0,40 des Querschnittes vom Kamine, und die freie Fläche für den Zutritt der Luft das Zehntel derselben, so daß der Brennmaterialverbrauch gemäßigt ist, während diese Fläche für die Unterhaltung des Feuers genügt.

Aus der im Vorstehenden gegebenen kurzen Beschreibung lassen sich die Wirkungen dieses Apparates leicht begreifen. Sobald das Feuer im Herde angezündet ist, entsteht dadurch, wie bei den gewöhnlichen Kaminen, ein Zug, und die innere Luft des Zimmers zieht ab, während ein bestimmtes Volum frischer Luft wieder eintritt, welches sich beim Durchströmen durch die Luftkammer erhitzt. Das gegenseitige Verhältniß dieser beiden Luftvolume wird von den Dimensionen der Oeffnungen, von der größeren oder geringeren Lebhaftigkeit des Feuers, von der Anzahl der im Zimmer vorhandenen Thüren und Fenster, und von dem mehr oder minder vollkommenen Schlusse derselben bedingt; unter gewöhnlichen Umständen indessen kann das Volum der auf diese Weise zugeführten erhitzten Luft auf 0,80 und darüber vom Volum der ausgeführten Luft steigen.

Digitized by Google

Der Apparat besitzt demnach den Vorzug, daß der oft so störende Zug durch die Fugen der Fenster und Thüren bedeutend beschränkt und daß anstatt kalter Luft warme Luft in die Zimmer geführt wird. Die Temperatur dieser zuströmenden Luft ist um so mäßiger, je größer ihr Volum ist; bei den Versuchen, von deren Resultaten hier die Rede ist, betrug sie zwischen 30° und höchstens 36° C. Da übrigens die Schnelligkeit der in der Richtung gegen die Decke einströmenden Luft, wie schon bemerkt, durch ihre Circulation vollständig aufgehoben wird, so ist ihr Einfluß durchaus nicht bemerkbar.

Der im Conservatorium probirte Kamin war von dem kleinsten, für die Casernen bestimmten Modelle, und die Umstände machten es erforderlich, daß er in einem Winkel des zu heizenden Zimmers aufgestellt wurde; dessen ungeachtet that er seine Dienste in völlig genügender Weise, wie sich dieß ganz unzweideutig aus den mitgetheilten Resultaten ergibt."

Wir bedauern, Hrn. Morin nicht in die Details seiner Arbeit folgen zu können. Wir müssen uns auf die Bemerkung beschränken, daß bei den drei abgeführten Proben das Brennmaterial sich mit der größten Leichtigkeit entzündete und sofort ein genügender Zug entstand. Die Temperatur der einströmenden Luft schwankte zwischen 30° und 36° C., übertraf demnach die der äußeren Luft um 17° bis 20°, was selbst bei sehr kalter Witterung genügend seyn würde. — Die Temperatur des Zimmers ließ sich, ohne das Feuer verstärken zu müssen, leicht auf 19° bis 20°, also um 6° wärmer als die äußere Luft erhalten, obgleich die zur Bestimmung des Volums der evacuirten Luft getroffenen Einrichtungen die Emission der strahlenden Wärme des Feuerraums (welcher in dieser Beziehung sehr günstig eingerichtet ist) zum großen Theil verhinderten.

Sehr genaue Berechnungen beweisen, daß die Anordnung des neuen englischen Kamins für die Erhitzung der eingeströmten Luft eine Ersparniß von 456 Wärmeeinheiten gewährt; und sie hat besonders den Vortheil, das Einziehen äußerer Luft durch die Fenster ꝛc., welches bei den gewöhnlichen Kaminen oft so lästig ist, in bedeutendem Grade zu vermindern.

Die durch den beschriebenen neuen Kamin direct hervorgebrachte Speisung mit äußerer Luft gewährt außerdem den Vortheil, daß die Fenster und die Thüren der Zimmer mit Wülsten beschlagen werden können, ohne daß dadurch der Zug im Kamin gehemmt wird und in Folge dessen die Zimmer sich mit Rauch füllen.

Endlich kann auch bei dieser Einrichtung die zwei aneinander stoßende Zimmer verbindende Thür offen stehen bleiben, ohne daß der Zug in

Digitized by Google

den Kaminen dieser Zimmer gestört wird, natürlich vorausgesetzt, daß ihre Canäle die erforderliche Höhe und die geeigneten Verhältnisse haben.

Aus Morin's Berechnungen ergibt sich, daß der neue englische Kamin nur 0,40 von der Brennmaterialmenge verbraucht, welche ein gewöhnlicher Kamin erfordert. Allerdings wird durch den letztern ein mehr als doppelt so großes Luftvolum evacuirt, als durch jenen, jedoch ohne reellen Nutzen für die Ventilation des Locals, da die Evacuation durch den neuen Kamin sich als mehr denn genügend herausstellte.

Die Versuche, deren Hauptresultate wir so eben näher betrachteten, indem wir die Vorzüge der Einrichtung dieser für Casernen bestimmten Kamine nachwiesen, veranlaßten Morin zu einigen Abänderungen, durch welche sich auch bei Anwendung gewöhnlicher Kamine weit günstigere Resultate erzielen lassen. Wir theilen hier die von ihm gemachten Vorschläge vollständig mit.

„Die in England angenommenen Anordnungen für die Casernenkamine beruhen auf einem allgemeinen Princip, welches sich auch bei anderen Kaminformen ganz gut anwenden läßt, sofern die gehörigen Verhältnisse im Auge behalten werden.

Der Grundgedanke ist, den Herd von dem Mauerwerke, an dem er rückwärts anstößt, zu trennen, und zwischen diesem Herde und der Mauer einen freien Raum zu lassen, in welchen äußere Luft eindringen kann, die sich in Berührung mit dem hinteren Theile des Herdes und der Rauchableitungsröhre erwärmt, in Folge dessen in die Höhe steigt, sich an der Decke ausbreitet, und so die innere Luft, welche durch den Kamin evacuirt wird, ganz oder theilweise ersetzt.

Damit aber die Aufgabe genügend gelöst wird und die Evacuirung, sowie der Ersatz der evacuirten durch frische Luft regelmäßig von Statten geht, muß der Herd nicht allein im Stande seyn, die nöthige Wärme zu liefern, sondern er muß auch eine solche Einrichtung haben, daß er in Folge der Schwankungen in der Lebhaftigkeit des Feuers nicht zu rasch erkalten oder sich zu plötzlich erhitzen kann. Demnach müssen die gußeisernen Wände des Herdes oder Feuerraums mit Backsteinen oder anderem feuerfesten Material gefüttert seyn, welche die ihnen mitgetheilte Wärme längere Zeit zusammenzuhalten vermögen.

Die dem Evacuations-Kamine zu ertheilenden Verhältnisse müssen nach den oben angegebenen Regeln bestimmt werden. Wenn demnach das Volum der per Stunde zu evacuirenden Luft nach der Anzahl der Personen, welche in den zu heizenden Localen wohnen sollen, bestimmt worden, so muß der lichte Querschnitt des Kamins und der zur Einführung der kalten Luft in die Luftkammer sowie der zur Ableitung

Digitized by Google

der warmen Luft in das Zimmer dienenden Oeffnung nach dem Grundsatz berechnet werden, daß die Geschwindigkeit im Rauchrohre und beim Eintritte in die Luftkammer 2,50 bis 3,00 Meter, und die Geschwindigkeit der an die Decke ausströmenden Luft höchstens 1 Meter per Secunde betrage.

Der Rauchcanal muß in der ganzen Höhe der Luftkammer von den Mauern vollständig getrennt seyn; er wird für solche Locale, welche fortwährend geheizt und ventilirt werden müssen, aus gebrannten Thonröhren, für solche aber, in denen nur am Tage geheizt wird, aus gußeisernen Röhren construirt.

Die Luftkammer muß bis zur Decke reichen.

Kamine von dieser Einrichtung können, mit unbedeutenden Abänderungen, im Winter zur Heizung und Ventilation, im Sommer zur Ventilation allein benutzt werden.

Für diesen Zweck wird es z. B. im Sommer genügen, den vorderen Theil des Kamins durch einen aus schlecht wärmeleitendem Material construirten Mantel abzuschließen oder zu maskiren, und die innere Luft seitlich, durch mit Registern versehene Oeffnungen — welche zu diesem Behufe geöffnet werden müssen — einströmen zu lassen. In dieser Weise würde im Sommer die ganze durch das verbrannte Heizmaterial erzeugte Wärme dazu verwendet werden, rechts und links am Kamine das Einsaugen der verdorbenen Luft zu bewirken.

Die für das Einströmen der Luft in die Luftkammer bestimmte Oeffnung müßte für den Winter geschlossen werden, und andere in den Mauern in der Nähe der Decke angebrachte Oeffnungen würden zur Speisung des Zimmers mit frischer Luft dienen. Dieses einfache Ventilationsverfahren würde sich in vielen Fällen anwenden lassen; besonders würden sich in Hospitalsälen mit nur wenigen Betten, in Ländern wo die Steinkohle billig ist, die Vortheile und Annehmlichkeiten der Kaminheizung dadurch erzielen lassen."

Digitized by Google

CXIV.

Neue Methode um das ſpecifiſche Gewicht der feſten Körper zu beſtimmen; von J. Perſoz.

Aus den Comptes rendus, Februar 1865, t. LX p. 405.

Die im Folgenden mitgetheilte Methode um die Dichtigkeit aller feſten Körper zu beſtimmen, wurde meines Wiſſens bisher noch nicht angewandt, wenigſtens finde ich ſie in den beſten Handbüchern der Phyſik und Chemie nicht erwähnt.

Da mir dieſe Methode bei meinen Unterſuchungen über die moleculare Conſtitution der Körper große Dienſte geleiſtet hat, ſo will ich mir jetzt meine Prioritätsrechte ſichern, indem ich das Princip, auf welches ſie ſich gründet, in wenigen Worten angebe.

Ein bekanntes Gewicht P eines Körpers, deſſen Dichtigkeit man beſtimmen will, wird in ein mit Luft gefülltes Gefäß von bekanntem Inhalt V eingeführt. Das Volumen des Körpers wäre gegeben durch dasjenige der Luft, welche er verdrängt hat, aber letztere direct zu beſtimmen, würde ſehr ſchwierig ſeyn; man beſtimmt daher das Volumen der Luft, welche nach dem Einführen des Körpers im Gefäße zurückbleibt. Hierzu verdrängt man dieſe Luft durch Waſſer (oder eine ſonſtige in dem gegebenen Falle geeignete Flüſſigkeit) und gießt dieſes dann in eine graduirte Glocke, um es genau zu meſſen. Das gefundene Volumen v, abgezogen vom Inhalt V des Gefäßes, wird genau das Volumen des Körpers geben, und die Dichtigkeit wird ſeyn

$$D = \frac{P}{V - v}.$$

Digitized by Google

CXV.

Pyrotechnische Werthbestimmung des Thones von Schwarzenfeld bei Schwandorf in Bayern und des in Verbindung damit benutzten Sandes aus dem Flusse Naab, nebst chemischer Analyse des ersteren; von Dr. Carl Bischof.

Dieser außer Bayern in Sachsen, Böhmen und Oesterreich weitverbreitete feuerfeste Thon, welcher, und namentlich die daraus fabricirten feuerfesten Steine, circa eine Million alljährlich, einen reißenden Absatz an die Eisenwerke, Salinen, Glashütten, Maschinenfabriken ꝛc. Bayerns, des Salzkammergutes und Tyrols finden, ist wahrscheinlich ein Zersetzungsproduct des Feldspaths aus granitischem Gebirge.

Das bezügliche Thonlager ist gegen Norden und Osten von dem Urgebirge, dem Granit, eingeschlossen; während das Gebirge, worin der Thon unmittelbar vorkommt, zur Tertiärformation gehört.

Der Thon liegt zwischen Sand, welcher, wenn er sehr stark eisenschüssig wird, förmliche Sandsteinbänke bildet, 4 — 8 Fuß unter der Erdoberfläche und hat eine Mächtigkeit von 10 — 30 Fuß in der Teufe. Die Gewinnungsweise erstreckt sich auf einen Tagebau aus viereckigen, 20 — 30 Fuß im Quadrate haltenden Löchern, die nach geschehener Ausbeutung wieder zugefüllt werden.

Der rohe Thon wird in vierseitig prismatischen Stücken mittelst Hau- und Stecheisen aus den Gruben gewonnen und einige Wochen vor dem Verkaufe in Schuppen behufs des Lufttrocknens aufbewahrt. Der Verkaufspreis ist loco Grube 36 Kreuzer per Centner.

Die bisherige Fabrication aus diesem Thon beschränkt sich lediglich auf Darstellung von feuerfesten Steinen, und zwar auf drei Ziegelhütten nach der gewöhnlichen Methode in höchst einfacher Weise. Der Thon wird mittelst Wasser in einer Grube eingeweicht, nach 1 bis 2 Tagen herausgestochen, und lageweise mit Sand im rohen Zustande, wie er aus dem Flusse Naab gewonnen wird, gemengt. Aus der so präparirten Masse werden unmittelbar in gleicher Weise, wie bei den gewöhnlichen Lehmziegeln, die feuerfesten Steine geformt, sodann 3 — 4 Wochen lang getrocknet und endlich in viereckigen oben offenen Oefen mittelst Holz oder Steinkohlen gebrannt.

Digitized by Google

Thonprobe Nr. 1.

Physikalische Eigenschaften.

Der Thon ist von hell-gelblichgrauer Farbe. — Zeigt glänzende Pünktchen und Blättchen (Glimmer) nicht selten. — Fühlt sich fettig an. — Schneidet sich ziemlich glatt. — Haftet stark an der Zunge. — Zerfällt in Wasser unter zischender Bläschenentwickelung; gibt damit angefeuchtet eine bindende, plastische Masse.

Knirscht beim Reiben in dem Achatmörser nicht wenig. — Braust nicht beim Uebergießen mit Säure. — Digerirt man ihn mit Salzsäure, so wird nicht wenig Eisen ausgezogen, Kalk nur in geringer Menge. — Enthält keinen Schwefelkies oder irgend eine schwefelhaltige Verbindung. — Schwärzt sich beim Glühen über der Weingeistlampe, enthält daher Organisches.

Bestimmung des Grades der Strengflüssigkeit und des Bindevermögens.

Die Bestimmung wurde in der bekannten Weise vorgenommen nach dem in diesem Journal Bd. CLIX S. 54 und Bd. CLXI S. 208 beschriebenen Verfahren, wornach Quarzzusatz das Maaß für die Strengflüssigkeit in umgekehrtem und für das Bindevermögen in geradem Verhältniß gibt.

Die resp. Cylinderchen der normirten Gußstahlschmelzhitze ausgesetzt, hat

Cylinderchen Nr. 0 (d. h. eine Durchschnittsprobe des Thones für sich) die Form erhalten, ist stellenweise glasirt, der Bruch ist beginnend porig-sinterig.

Vorher behandelt mit Salzsäure und ebenso geglüht — verhält er sich wenig strengflüssiger.

Geschlämmt und geglüht — ist die Probe weniger porig-sinterig und zeigt sich überhaupt merklich strengflüssiger.

Geringerer Hitze, in welcher Gußeisen kaum zum Schmelzen kommt, ausgesetzt, ist die Probe noch wenig anhaftend, zeigt Risse und ist der völlig lufttrockene Thon geschwunden von 100 auf circa 95.

Versetzt den Thon mit chemisch reinem Quarzpulver und der bezeichneten Gußstahlschmelzhitze ausgesetzt, ist

Nr. 1 (d. h. versetzt mit 1 Th. Quarz) — außen glasirt, der Bruch ist glasig-blasig.

Nr. 2 und 4 (d. h. versetzt mit 2 und 4 Theilen Quarz u. s. w.) — verhalten sich ähnlich, wenn auch weniger blasig.

Digitized by Google

Nr. 6 und noch mehr 8 zeigen einen glasigen aber dichten Bruch.

Die Strengflüssigkeit ist demnach, Garnkirk Nr. 1 als Einheit gesetzt, = 2 — 3.

Das Bindevermögen, in der beschriebenen Weise geprüft, ist = 9.

Chemische Analyse.

In einer Durchschnittsprobe des bei 100° C. getrockneten Thons wurde gefunden:

30,69	Thonerde	
53,10	Kieselsäure, darin	31,95 chemischgebundene und 21,15 Sand
3,41	Eisenoxyd	5,02
0,28	Kalk	
1,33	Kali	
0,32	Magnesia	
10,50	Totalglühverlust (Wasser und Organisches)	
99,63.		

Der Thon gehört somit seiner chemischen Zusammensetzung nach zu den ziemlich thonerdehaltigen. Die Menge des beigemengten Sandes ist nicht geringfügig.

Die sogenannten flußbildenden Bestandtheile betragen wenig, mit Ausnahme des Eisenoxyds, dessen Menge allerdings erheblich ist.

Thonprobe Nr. 2.

Dieser Thon ist von weniger hell-gelblichgrauer Farbe. — Er erscheint in den übrigen Eigenschaften dem Thone Nr. 1 sehr ähnlich; nur dürfte er etwas mehr Sand enthalten, wie sich beim Schneiden und durch stärkeres Knirschen beim Reiben in der Achatschale zu erkennen gibt.

Der bestimmten gleichen Prüfungshitze ausgesetzt — verhält er sich ganz in derselben Weise.

Vorher mit Salzsäure behandelt, zeigt er sich nicht günstiger.

In geringerer Hitze ist die Probe gleichfalls noch wenig anhaftend. Zeigt hier kein Reißen und Springen, und ist nur geschwunden von 100 auf circa 97,5.

Nr. 1 wie oben — ist außen glasirt, der Bruch ist glasig, doch stärker blasig wie bei obigem Thon.

Nr. 2 und 4 sind noch sinterig-blasig.

Nr. 6 ist glasirt,

Nr. 8 völlig glasig, aber dicht.

Die Strengflüssigkeit ist somit = nahe 3 zu setzen.

Das Bindevermögen ist ein wenig geringer = 8.

Der letztgenannte Thon ist also im Ganzen genommen dem Thone

Digitized by Google

Nr. 1 sehr ähnlich, doch ist er letzterem nachzusetzen, namentlich in feuerfester Hinsicht. Er ist ein Geringes weniger strengflüssig und weniger bindend. Er dürfte sandhaltiger seyn. Er brennt sich in geringerer Hitze günstiger wie der Thon Nr. 1.

Nr. 3. Sand aus dem Flusse Naab.

Derselbe besteht aus einem Gemenge von Sand und Thon. Die Sandkörner sind von verschiedener Größe, vom feinsten Korn (Staubsand) bis zur Größe von Pfefferkörnern u. einzelnen noch größeren. — Er enthält deutliche Glimmerblättchen. — Durch Salzsäure wird aus dem Sande merklich Eisen, aber höchst wenig Kalk ausgezogen.

Gleichmäßig den Sand zerrieben und eine Durchschnittsprobe davon der bestimmten Gußstahlschmelzhitze ausgesetzt — sind die Körner fest verkittet unter einander.

Vorher behandelt mit Salzsäure und geglüht — erscheint die Probe wenig strengflüssiger.

Vorher den Sand geschlämmt und untersucht einestheils das Abgeschlämmte und anderntheils den Schlämmrückstand, besteht ersteres vorherrschend aus Thon nebst Staubsand und letzterer aus fast reinem, durchscheinenden Sand von vorwiegend gröberem Korn. Durch Salzsäure wird daraus nur noch wenig Eisen und kein Kalk ausgezogen.

Proben von beiden der Prüfungshitze ausgesetzt — verhält sich der abgeschlämmte Thon weniger strengflüssig wie der Thon 1 oder 2; dagegen zeigt sich der gewaschene Sand merklich strengflüssiger als der ungewaschene, welches Verhältniß noch deutlicher hervortritt beim Versetzen mit dem Thon 1 oder 2.

Versetzt den rohen pulverisirten Sand mit obigem Thon Nr. 1 in den verschiedenen Verhältnissen und Gußstahlschmelzhitze ausgesetzt ist

Cylinderchen Nr. 1 aufgebläht blasig-sinterig.

Versetzt 1 Theil des Sandes so (unpulverisirt) mit dem Thon und ebenso geglüht — ist er theilweise aufgebläht blasig-sinterig, theilweise finden sich erhaltene quarzige Stellen.

Cylinderchen Nr. 2, 4 und 6 sind sinterig-blasig.

Der vorstehende rohe Sand steht somit chemisch reinem Quarze beträchtlich nach. Er enthält merklich Eisen, reichlich Staubsand, Thon und Glimmerblättchen beigemengt. Wird der Sand geschlämmt oder gewaschen, so gewinnt er dadurch beträchtlich an Strengflüssigkeit.

Digitized by Google

Zusammenfassung.

Der Thon von Schwarzenfeld gehört somit zu den entschieden strengflüssigen und vorzüglich bindenden.

Er ist jedoch nicht strengflüssig genug, um ihn mit entschiedenem Vortheil zu der kostspieligeren Fabrication reiner Chamottesteine zu verwenden; dagegen ist er zur Darstellung von kieselreichen feuerfesten Steinen besonders geeignet. Sein ausgezeichnetes Bindevermögen neben einem schon höheren Grad von Strengflüssigkeit kommt ihm dabei sehr zu Statten und ist gerade durch reinen reichlichen Quarzzusatz dem schädlichen Einflusse eines größeren Eisenoxydgehaltes am leichtesten entgegenzuwirken. Je reiner der dabei benutzte Quarz, respective grobkörnige Sand, eine um so strengflüssigere Waare ist zu erzielen, wie auch aus obigen Bestimmungen hervorgeht. Kommt dazu noch eine Reinigung des Thones, der nicht wenig eisen- und sandhaltig ist, so ergeben sich außer den vorliegenden Verhältnissen zur Darstellung der besten kieselreichen feuerfesten Waare für eine rationelle Fabrication auch die Mittel und Wege allen höheren pyrotechnischen Anforderungen zu genügen.

Durch Behandlung mit Salzsäure, wobei freilich das Eisen aber auch gleichzeitig Thonerde mit ausgezogen wird, ist der Thon in feuerfester Hinsicht wenig zu verbessern; dagegen mit mehr Erfolg durch Schlämmen. Eine Verminderung des Eisengehaltes möchte auch durch Faulung oder längere Verwitterung zu bewerkstelligen seyn.

Verglichen mit anderen, im Handel vorkommenden feuerfesten Thonen steht der rohe Schwarzenfelder Thon an Güte den besten belgischen nach, nähert sich aber den in nächster Linie darunter stehenden feuerfesten Thonen.

Ehrenbreitstein am Rhein, den 25. Februar 1865.

CXVI.

Das Pyropapier als Material der Ernst- und Lustfeuerwerkerei. — Holzzeug als gelbes Schießpulver.

Nitrificirt man ungeleimtes Papier durch genügend langes Eintauchen desselben in eine der Papiermasse entsprechend gewählte Mischung von concentrirter Salpetersäure und concentrirter Schwefelsäure, so erhält

Digitized by Google

man durch nachheriges Entfernen der Säurenreste und darauf erfolgendes Trocknen das sogenannte Pyropapier, welches sowohl in der Ernst- als auch in der Lustfeuerwerkerei mit Nutzen verwendet werden kann.

In ersterer Beziehung ist beispielsweise schon eine Anwendung der in Papierform dargestellten Nitro-Cellulose zur Anfertigung von solchen Zündspiegeln zu Manöver-Patronen des Zündnadelgewehrs, welche, weil sie rasch verbrennen, nicht als Projectile schädlich wirken können, gegeben, und in der Lustfeuerwerkerei treten Conduits und farbige Lichter als sehr naheliegende Verwendungsmöglichkeiten dieses Materials auf, — welches sich im Kleinen sehr leicht dadurch herstellen läßt, daß man ungeleimtes, sogenanntes Pflanzenpapier, zwei Minuten lang in ein aus gleichen Volumtheilen concentrirter Schwefelsäure und dergleichen Salpetersäure bestehendes Gemisch eintaucht, dann ein Abwaschen der so behandelten Papierstreifen zuerst in reinem, hernach in ammoniakalischem und endlich wieder in reinem Wasser, und hierauf das Trocknen der so gebildeten und von Säureresten befreiten Nitro-Cellulose in freier Luft folgen läßt. — Im Großen würde eine derartige Fabrication aber wohl etwa so zu leiten seyn, daß man ungeleimtes Maschinenpapier, über Rollen, zunächst in einen Bottich führt, welcher mit einem der jedesmaligen Papiersorte entsprechend zubereiteten Gemische der beiden obengenannten Säuren angefüllt ist und dann, vermittelst der die zugehörigen Zeitintervallen einhaltenden Maschine, dieses Papier auch noch durch drei nebeneinander stehende weitere Bottiche, welche der Reihe nach reines, mit Ammoniak versetztes und wieder reines Wasser enthalten, hindurchleitet, wornach endlich das so behandelte Papier in der Art wie gefärbte Zeuge ꝛc. in langen Streifen zum Trocknen in freier Luft aufgehängt werden kann.

Zur Darstellung der Manöver-Zündnadelgewehr-Spiegel wird das in Streifen von entsprechender Form geschnittene Papier nach seiner Nitrification dann ohne Leimzwischenlagen bis zur erforderlichen Stärke aufgerollt, hierauf, mit starkem Hanfzwirn umschnürt, in die zur Aufnahme des Zündsatzes erforderliche Form gepreßt, und der so gebildete Spiegel endlich ganz wie gewöhnlich mit seiner aus gleichen Theilen chlorsaurem Kali und Schwefelantimon bestehenden Zündpille versehen.

Zu Conduits zusammengerollt, läßt sich dem Pyropapier ferner durch Bestreichung seiner äußeren Schicht mit Schwefeläther dort eine der atmosphärischen Feuchtigkeit widerstehende pergamentähnliche Collodiumbeschaffenheit geben, und farbige Lichter endlich lassen sich schon durch bloßes Eintauchen solcher Pyropapier-Rollen in alkoholische oder wässerige Lösungen der farbige Flammen gebenden Salze von Strontian, Natron,

Digitized by Google

Baryt ꝛc. und nachheriges Trocknen sehr leicht darstellen, wobei zu demonstrativen Versuchen, des rascheren Trocknens wegen, die alkoholischen Lösungen der Salze und für den vorliegenden Fall überhaupt die chlorsauren Salze jener Basen den salpetersauren Salzen derselben vorzuziehen sind.

Nitrificirt man endlich auch noch die Holzfaser in der Form wie sie unter dem Namen „Holzzeug" als Material zur Papierfabrication im Großen dargestellt wird und durch den Handel bezogen werden kann — nachdem dieser Stoff vorher gemahlen und gekörnt worden ist — auf eine der oben angegebenen Bereitung des Pyropapiers analoge Weise, so erhält man ein — gelbes Schießpulver, welches billig zu liefern, ungefährlich in seiner Fabrication, kohlensäurekräftig wirkend beim Schießgebrauche, und frei von den, das fortgesetzte Laden der Feuerwaffen unter Umständen so sehr erschwerenden, festen Rückständen des gewöhnlichen schwarzen Schießpulvers ist. Hiermit soll jedoch nur ganz im Allgemeinen auf das Princip der betreffenden Pulverfabrication hingewiesen werden; die Mittheilung der Details bleibt vorbehalten.

Dy.,
Artillerie-Hauptmann.

Cassel, am 7. März 1865.

CXVII.

Das Schieß- und Sprengpulver des kgl. preußischen Artillerie-Hauptmanns E. Schultze.

Die deutsche Industrie-Zeitung vom 10. März 1865 enthält über die Darstellung dieses Pulvers das Nachfolgende:

„Dieses weiße Schieß- und Sprengpulver [95] wird aus Holzfaser auf eine ähnliche Weise dargestellt wie Schießbaumwolle aus Baumwolle. Holz von irgend einer Art, für Sprengpulver am besten hartes, wird in dünne Blätter zertheilt, deren Dicke die Größe des Pulverkornes bedingt und je nach der darzustellenden Sorte verändert wird. Die

---

[95] Hinsichtlich der Vorzüge des neuen Sprengpulvers, im Vergleich zu dem alten Pulver, verweisen wir auf die Mittheilungen im polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 323. A. d. Red.

Digitized by Google

Blätter werden dann unter eine Durchstoßmaschine gebracht, deren Stempel etwa einen der Blattdicke gleichen Durchmesser hat. Die so erhaltenen Holzcylinder werden zur Fabrication des besten Pulvers verwendet; die übrig bleibenden durchlöcherten Holzplatten werden durch zwei rechtwinkelig gegen einander bewegte Paar Schneidwalzen in Vierecke zerschnitten und zur Darstellung von Pulver für Festungen und die Marine verwendet.

Das zerkleinte Holz wird nun zunächst von Säuren und anderen leicht löslichen Substanzen befreit, indem in einen kupfernen Kessel so viel Wasser mit 3 Pfd. Sodalösung gebracht wird, daß 100 Pfd. Holz frei darin schwimmen können. Das Holz wird gut in der Flüssigkeit umgerührt und 3 — 4 Stunden gekocht, dann das Kochen mit frischer Flüssigkeit 3 — 4 Stunden wiederholt. Hierauf wird das Holz herausgenommen und 24 Stunden einem Strom frischen kalten Wassers ausgesetzt. Nach dem Trocknen werden die Holzkörner in Eisenblechkästen mit siebartigem Boden gebracht und 15 Minuten lang Dampf durchgeleitet, wobei das Protein und Albumin abgetrennt und mit dem Condensationswasser abgeführt werden. Die wieder 24 Stunden lang in einen Strom kalten, fließenden Wassers gebrachten und dann getrockneten Holzkörner werden hierauf mit Chlorkalk oder Chlorgas gebleicht, dann mit kaltem, frischem Wasser gewaschen, das fast bis zum Kochen erhitzt wird, wieder 24 Stunden lang in einen Strom von frischem, kaltem Wasser gebracht und bei mäßiger Temperatur getrocknet. Hierauf werden sie mit Säuren behandelt; dazu werden 40 Th. concentrirter Salpetersäure von 1,48 — 1,50 spec. Gew. mit 100 Th. concentrirter Schwefelsäure von 1,84 spec. Gew. gemischt, die Mischung etwa 2 Stunden fortwährend umgerührt und dann an einem kalten Orte zum Gebrauch aufbewahrt. Beim Gebrauch werden 100 Th. des Säuregemisches in einen gußeisernen Kessel gebracht, um den fortwährend kaltes Wasser circulirt, allmählich 6 Th. Holzkörner zugesetzt und das Ganze 2 — 3 Stunden fortwährend umgerührt. Das Holz wird dann, etwa in einer Centrifugalmaschine, vollständig von den Säuren befreit, 2 — 3 Tage in frisches kaltes Wasser gebracht, in schwacher Sodalösung gekocht, wieder 24 Stunden frischem, kaltem Wasser ausgesetzt und darauf getrocknet.

So ist das Holz für die letzte Operation fertig, die beliebig später vorgenommen werden kann nnd in einer Sättigung mit sauerstoff- und stickstoffhaltigen Salzen besteht, wozu salpetersaures Kali entweder allein oder mit salpetersaurem Baryt verwendet werden kann. Wendet man beide Salze an, so werden 22,5 Th. Kalisalpeter und 7,5 Th. Barytsalpeter in 220 Th. Wasser von 44° C. gelöst und in der Lösung

Digitized by Google

100 Th. Holzpulver 10 bis 15 Minuten umgerührt. Wird Kalisalpeter allein verwendet, so werden 26 Th. davon in 220 Th. Wasser von 20° C. gelöst und darin 100 Th. Holzkörner wie oben umgerührt. Dann wird das Pulver in Trockenräumen von 32 — 44° C. Lufttemperatur 12 — 18 Stunden getrocknet, in einer Siebtrommel von Staub befreit und ist nun gebrauchsfertig."

CXVIII.

Ueber künstliche Darstellung der Benzoësäure; von Prof. Rud. Wagner.

Die Benzoësäure wird seit einigen Jahren außer zur Herstellung von Tabaksaucen und zur Befestigung gewisser Mordants in dem Zeugdruck in größerer Menge zur Darstellung von Anilinblau und anderen Theerfarben benutzt.[96] Sie hat mithin in industrieller Hinsicht eine gewisse Bedeutung erlangt, und würde ohne Zweifel noch häufiger Anwendung finden, wenn sie billiger herzustellen wäre als aus dem Benzoëharze oder aus der Hippursäure, obgleich aus letzterer in Wöhrd bei Nürnberg größere Quantitäten sehr rein und zu verhältnißmäßig niedrigem Preise (7 fl. das Zollpfund) dargestellt werden. Es ist daher von Interesse, daß seit Kurzem in der Fabrik von Laurent und Casthelaz in Paris Benzoësäure künstlich, und zwar aus Naphtalin, dargestellt wird. Das angewendete Verfahren ist folgendes: Nach einer neuen Methode, nach welcher beträchtlich an Salpetersäure gespart wird, führt man das Naphtalin in Phtalsäure über. Letztere wird in Gestalt von neutralem phtalsaurem Kalk mit einem Aequivalent Kalkhydrat gemengt und das Gemenge bei Abschluß der Luft einige Stunden einer Temperatur von 330 bis 350° C. ausgesetzt, wobei der phtalsaure Kalk in Benzoësäure übergeht.

$$\underbrace{C^{16}H^4Ca^2O^8}_{\text{Phtalsaurer Kalk}} + CaO, HO = \underbrace{C^{14}H^5CaO^4}_{\text{Benzoësaurer Kalk}} + 2\,CaO, CO^2$$

Aus dem benzoësauren Kalk wird dann mittelst Salzsäure die Benzoësäure ausgeschieden. Das neue Verfahren der Benzoësäure-Darstellung

---

[96] Auf die Anwendbarkeit der Benzoësäure (gleich dem Anilin eine Phenylverbindung) wurde zuerst von mir 1860 (mein Jahresbericht 1860 S. 484) aufmerksam gemacht. W.

Digitized by Google

rührt von Gebr. Depoully her, obgleich Andeutungen der Möglichkeit der Ueberführung der Phtalsäure in Benzoësäure schon vor zehn Jahren von Gerhardt und neuerdings von Berthelot [97] gegeben wurden.

CXIX.

Ueber die Schwierigkeiten der Zuckerfabrication aus Runkelrüben in gewissen Jahrgängen und die Mittel zu deren Vermeidung; von Leplay und Cuisinier.

Aus den Comptes rendus, 1865, t. LX p. 221.

Die Zuckerfabrication aus Runkelrüben bietet in gewissen Jahrgängen, ja fast jedes Jahr in den letzten Arbeitsmonaten, zwei Schwierigkeiten dar, welche man mit „schwierigem Kochen" und mit „Gährung" bezeichnet. So oft diese Uebelstände eintreten, erschweren sie die Arbeit und verringern Qualität und Quantität des erzeugten Zuckers. In der Campagne 1863/64 haben sie sich in bisher noch nicht beobachteter Verbreitung gezeigt. Unter diesen Verhältnissen waren wir in der Lage, darüber eingehende Untersuchungen in der Fabrik vorzunehmen, alle Phasen der Erscheinungen zu studiren und die Mittel zu ihrer Vermeidung aufzusuchen.

Alles was bisher über die Zuckerfabrication geschrieben wurde, wirft nur wenig Licht auf diese Fragen. Unsere chemischen Untersuchungen haben uns folgende Resultate geliefert:

1) Die sogenannte „Gährung" ist eine freiwillige Zersetzung derjenigen stickstoffhaltigen Substanzen, welche den üblichen Reinigungsmitteln entgangen sind.

2) Wenn man den Rübensaft und Syrup einige Zeit mit caustischen Alkalien und Kalk kocht, so werden diese stickstoffhaltigen Substanzen zersetzt und es entstehen daraus: Ammoniak, welches entweicht, kohlensaurer Kalk, welcher niederfällt, und eine viel vollkommenere Reinigung als sie die gewöhnlichen Mittel (Saturation, Filtration) ergeben.

---

97 Berthelot sagt in seiner trefflichen, auch für den technischen Chemiker beachtenswerthen Chimie organique fondée sur la synthèse, Tome I p. 348 bei Gelegenheit der Spaltung der Phtalsäure in Benzol und Kohlensäure: „Sollte es gelingen, diese Zersetzung halben Weges aufzuhalten, so würde man wahrscheinlich Benzoësäure erhalten."

Digitized by Google

3) Diese Alkalien und der Kalk sind so zu sagen von Natur in den geschiedenen Säften, und man erzielt also diese Reinigung, wenn man letztere vor jeder anderen Operation kochen läßt.

4) Oft auch sind Kali und Natron im geschiedenen Rübensaft nicht in hinreichender Menge vorhanden, um die Zersetzung jener Stoffe bewirken zu können; in diesem Falle wird die Reinigung mittelst des Kochens durch Zusatz von Alkalien vermehrt.

5) Der Uebelstand des schwierigen Kochens ist nicht allein, wie angenommen zu werden pflegt, die Folge der Anwesenheit von freiem Kalk oder Zuckerkalk, wohl aber eine Folge der Anwesenheit der neutralen Kalksalze, auf welche die wiederbelebte Knochenkohle ohne Wirkung ist und welche selbst die neue Kohle nur wenig aufnimmt.

6) Wenn man diese neutralen Kalksalze durch ein lösliches Salz zerlegt, dessen Säure mit Kalk eine unlösliche Verbindung eingeht, so wird das Kochen stets leicht, schnell und vollkommen geschehen können.

7) Eine solche Zerlegung bewirken gewisse Kali- und Natronsalze, und zwar geben wir den kohlensauren Verbindungen den Vorzug.

8) Wir haben ferner gefunden, daß man, um das leichte Kochen zu bewirken und die Gährung zu vermeiden, jene chemischen Producte am besten, einzeln oder zugleich, mit feiner Knochenkohle verbindet, welche die gebildeten unlöslichen Kalksalze aufnimmt und ihr Festsitzen auf den Schlangen u. s. w. verhindert, indem sie dieselben vollkommen abscheidet.

9) Hiernach haben wir eine pulverige Knochenkohle dargestellt, die wir Reinigungskohle (noir épurant) nennen, und welche, in den Verdampfapparaten zugesetzt, sowohl das Kochen stets leicht und schnell macht, als auch die Gährung verhindert; außerdem aber bewirkt sie noch eine weit vollkommenere Reinigung der Säfte als alle bisher angewendeten Mittel, so daß man schon beim ersten Product eine reichlichere Krystallisation und ein schärferes und härteres Korn wahrnehmen kann, als alle anderen Methoden sie ergeben.

10) Wir haben ferner gefunden, daß wenn man diese Kohle in hinreichender Menge und unter gewissen Verhältnissen anwendet, man sogar die Filtration der Säfte und Syrupe über die gekörnte Knochenkohle ganz umgehen und somit diese letztere Substanz ganz ersparen kann.

11) Die in dieser Weise, ohne gekörnte Knochenkohle erzielten, allerdings dunkleren Syrupe können dennoch eben so helle Zucker geben wie die filtrirten, wenn man sie vor dem Verkochen klärt und gut mechanisch filtrirt, so daß die feine Kohle und die niedergeschlagenen

Digitized by Google

Stoffe, welche sich während des Kochens ausscheiden, vollkommen daraus entfernt sind.

12) Die Färbung der Rohzucker erfolgt hauptsächlich durch das Ausfällen einer unlöslichen während des Kochens entstehenden Substanz, welche den Farbstoff in den Zuckerkrystallen festhält. Wenn die Reinigung während der ersten Verdampfungsperiode hinreichend war, so bildet sich in der letzten Periode kein Niederschlag mehr.

13) Die während des Kochens mit der Reinigungskohle sich entwickelnde Ammoniakmenge ist namentlich zu Anfang sehr beträchtlich und könnte leicht gewonnen werden. Directe Versuche ergaben für eine Fabrik von 1000 Hektoliter Saft bis zu 300 Kilogr. schwefelsaures Ammoniak täglich.

Alle diese Beobachtungen haben uns auf eine neue Fabricationsmethode geführt, welche die berührten Uebelstände sowie die Anwendung der gekörnten Knochenkohle ganz umgeht und mittelst folgender Operationen vorzüglichen Zucker zu erzeugen gestattet:

a) Scheidung, wie gewöhnlich, mit Kalk;

b) Kochen des geschiedenen Saftes, bis zur Verminderung auf sein halbes Volumen, ohne vorherige andere Reinigung;

c) Behandlung des eingedickten Saftes mit Reinigungskohle;

d) Verdampfung auf 25° Baumé in Gegenwart der Reinigungskohle;

e) Klärung und mechanische Filtration durch Baumwolle;

f) Kochen, wie gewöhnlich;

g) Krystallisirenlassen;

h) besondere Einrichtung zum Auffangen des zu Anfang entwickelten Ammoniaks.

Digitized by Google

CXX.

Die Zugutebringung der Behandlungsabfälle bei der Aufbereitung des Torftheeres auf Paraffin und Leuchtöle; von Dr. J. J. Breitenlohner, Chemiker der erzherzoglichen Torfproductenfabrik zu Chlumetz in Böhmen.[98]

Die überschwänglichen Vortheile, welche dem Unternehmen, den Torf auf Kohle, Paraffin und Leuchtöle auszubeuten, seinerzeit verheißen wurden, haben sich am wenigsten in den so lohnend vorgespiegelten Erträgen verwirklicht. Viele Fabriken, welche daraufhin gegründet wurden, scheiterten schon nach Kurzem an der Schwierigkeit der Ausführung. Bald fehlte es an der Menge und Güte des Rohmaterials und des Theeres, bald war es die Kohle, welche nicht zur erwarteten Verwerthung gebracht werden konnte. Die Vorrichtung des Torfes ist mit verhältnißmäßig zu großen Auslagen verbunden, und das Theerausbringen viel zu gering, als daß man, wie bei guten Braunkohlen, auf die Kohksrückstände verzichten könnte. Die Kohlenrente muß hierbei den Ausschlag geben. So geschieht es denn nicht selten, daß auf Kosten des Theeres eine möglichst große Production von Kohle angestrebt wird, was dann um so nachtheiliger für den ersteren ausfallen muß, wenn sowohl die Construction der Verkohlungsöfen als die Leitung des Verkohlungsprocesses ohnehin in der Erreichung des Hauptzweckes präponderiren.

Schwer wurde schon hin und wieder die so wenig beherzigte Lehre gebüßt, daß weniger die Aufbereitung als die Erzeugung des Theeres die wichtigste und schwierigste Operation der ganzen Industrie ausmacht. Liegt das Gesammte in einer Hand vereinigt, so kommt man mit den Bemängelungen von Seite der Kohleconsumenten namentlich dort, wo dieses Surrogat der Holzkohle nicht entschiedene Vortheile bietet, an kein Ende; ist hingegen die Fabrik Käuferin des Theeres, dann hat die chemische Technik schwere Noth, die zur Darstellung daraus beabsichtigten Producte von dem Uebermaaß der Verunreinigungen zu befreien. Derivate und Stellvertreter der normalen Bestandtheile des Theeres, entstanden durch Zersetzung anläßlich hoher Temperatur, stark gekohlte Oele,

98 Wir verweisen auf die zwei vorhergehenden Abhandlungen des Verfassers „über Aufbereitung des Torftheeres" im polytechn. Journal Bd. CLXVII S. 378 und Bd. CLXXI S. 59. A. d. Red.

Digitized by Google

empyreumatische Körper und gasige Verbindungen, welche die Reinigungsprocesse hartnäckig überdauern, sind die unausbleibliche Folge einer einseitigen Verschwelung. Gegenwärtig entspringt daraus eine Lebensfrage für die Fabrication von Paraffin und Leuchtölen aus Torf, nachdem durch eine rasch hervorgerufene und sich tagtäglich mehrende Concurrenz vornämlich der Naphta vorgenannte Producte thatsächlich um die Hälfte ihres früheren Werthes gewichen sind, eine Erscheinung, welche in Hinblick auf die Kürze des Zeitraums ohne allen Vergleich in den productiven Kreisen dasteht, durch die ungeahnte Verallgemeinerung der Consumtion gleichwohl aufgeklärt ist. Angesichts dieser Verhältnisse ist somit die sorgfältigste Ausnützung des zu verarbeitenden Rohstoffes nach allen Seiten und Richtungen und eine wie immer geartete, lohnende Rückgewinnung der angewandten Hülfsstoffe die Hauptbedingung der Prosperität dieser Industrie.

Es kann nicht meine Absicht seyn, auch die Nutzbarmachung der Abgänge bei der Verkohlung des Torfes zu besprechen. Was insbesondere die Theerwässer anbelangt, so war die Entfernung der Torfwerke voneinander und ihre Abseitigkeit von der Fabrik ein allzu schwer zu besiegendes Hinderniß, als daß sie in die Productionssphäre hätten aufgenommen werden können. Diese Abhandlung soll sich daher auf jene Nebennutzungen beschränken, welche sich bei der Aufbereitung des Theers auf Paraffin und Leuchtöle ermöglichen lassen. Sie betreffen die Abfälle bei der Behandlung der Theerfractionen mit Schwefelsäure und Natronlauge.

Folgende Tabelle gibt eine Uebersicht dieser Behandlungsresultate im Mittel einer Betriebscampagne.

Digitized by Google

Behandlungsstoffe.	Behandlungsweise.	Reine Abfälle in Procenten: Schwefelsäure.	Lauge.	im Ganzen.	Anmerkung.
Theerfractionen.					
Theeröle	Mit 10 Procent Säure und 7,5 Procent Lauge	32,4	24,2	56,6	Die Theeröle gelangten zur Destillation auf Leuchtöle.
	Mit 10 Procent Lauge und 7,5 Procent Säure	10,5	45,4	55,9	
Paraffinmasse . . .	Mit 10 Procent Säure und 7,5 Procent Lauge	12,2	9,3	21,5	Die Paraffinmasse wurde destillirt.
	Mit 10 Procent Lauge und 7,5 Procent Säure	8,2	11,6	19,8	
Paraffinmassefractionen.					
Paraffinmasseöle . .	Mit 7,5 Procent Lauge und 5 Procent Säure	11,7	15,4	27,1	Wurden auf Leuchtöle aufbereitet.
Abgepreßte Paraffinöle	Mit 5 Procent Lauge und 5 Procent Säure	5,8	7,7	13,5	
Geglühte Oele.					
Theeröle	Sämmtliche Oele wurden nach dem Glühproceß mit	10,2	12,7	22,9	Die Theeröle wurden, wenn sie zur Glühung kamen, früher mit 5 Proc. Säure u. 5 Proc. Lauge behandelt; die beiden letzteren wurden ohne weiters geglüht.
Paraffinmasseöle . .	5 Procent Lauge und 5 Procent Säure nach-	7,6	10,2	17,8	
Abgepreßte Paraffinöle	behandelt.	5,2	7,1	12,3	

Digitized by Google

Die Bedeutung dieser Verluste wird anderen Theeren gegenüber um so größer, wenn man erwägt, daß manche Oelpartien, nachdem sie bereits zweimal in Angriff genommen waren, schließlich noch eine Nachhülfe mit Säure oder Lauge erheischen. Die Verunreinigungen stehen namentlich bei den Theerölen so hoch, daß sich ihre Aufbereitung nur dann lohnt, wenn man zur ersten Reinigung die noch verwendbaren Abfälle von den Nachbehandlungen verwendet.

Durch die Behandlung der Theerfractionen mit Säure und Lauge werden die basischen und säureartigen Bestandtheile derselben abgeführt. Man hat sonach in dem Abfall durch Lauge Rosolsäure, Brunolsäure, Kreosot mit Phenylsäure und Cresylalkohol, und vorwiegend Pyrosäuren; in jenem durch Säure die Glieder der Cespitinreihe, die Basen der Pyrrholgruppe, Brandharze, durch die Behandlung entstandene Substitutionsproducte und Derivate der Kreosotöle, mit Kreosot gepaarte Schwefelsäure; in beiden noch verschiedene andere empyreumatische Körper, mitgerissenes Oel und Paraffin. Das Kreosot findet sich vermöge seiner amphoteren Natur in beiden Abfällen. Der größte Abgang erfolgt stets durch das zuerst angewandte Reinigungsmaterial, mag es nun Schwefelsäure oder Aetzlauge seyn. Theeröle, welche vorerst mit Schwefelsäure behandelt werden, enthalten in diesem Abfall bedeutende Mengen Kreosot und mitgerissenes Oel, welche den Angriff der Säuren abschwächen. Ungleich energischer ist ihre Einwirkung, wenn die Oele zuvörderst mit Lauge gemischt werden; dabei entstehen, wenn man die Säure in Ueberschuß zugibt, reichlich geschwefelte Kohlenwasserstoffe und andere Sulfoverbindungen, welche großentheils in den Abfall übergehen.

Bei dem Zugutebringen der Abfälle können zwei Wege eingeschlagen werden, welche auf die Gewinnung von Kreosotölen und Asphalt in beiden Fällen abzielen, jedoch hinsichtlich des Rückerhalts der Reinigungsmaterialien entweder die Erzeugung von Glaubersalz oder von Eisenvitriol und Soda verfolgen.

Verfahren zur Rückgewinnung der Reinigungsmaterialien als Glaubersalz.

Die Säureabfälle werden in einem starken Wannenbottich mit der dreifachen Menge heißem Wasser tüchtig durchgerührt, bis die vollkommene Abscheidung der wässerigen Theile erfolgt ist. Die Anwendung heißen Wassers ist um so gebotener, als der Abfall von den Theerölen nicht selten außerordentlich zähflüssig ist und jener von der Paraffinmasse zu festen Klumpen erstarrt. Nach einiger Ruhe wird das rothbraune Wasser, welches den größten Theil der Cespitin- und Pyrrhol-

Digitized by Google

basen enthält, abgezogen und der Rückstand gut ausgewaschen, wobei er, weil specifisch schwerer als Wasser, zu Boden sinkt. Die weitere Aussüßung und der Abzug der Waschwässer wird dann vermittelst der in verschiedenen Höhen des Bottichs angebrachten Zapfen bewerkstelligt. Bei dieser Operation scheidet sich stets eine gewisse Menge Oel und Paraffin aus, welche sorgfältig abgehoben und der nächsten Theerdestillation einverleibt wird.

Gleichzeitig werden auch die Laugenabfälle mit heißem Wasser gut durchgemischt, um hauptsächlich die festen Klumpen von der Paraffinmasse zu verflüssigen. Ist das geschehen, dann wird unter fleißigem Aufrühren das saure Wasser, sowie man es abzieht, portionenweise hineingegeben, bis die Neutralisation eingetreten ist. Der Arbeiter trifft diesen Punkt empirisch. Kreosotlauge löst sich in Wasser unter Ausscheidung von Oeltröpfchen, welche zu Klümpchen vereinigt an die Oberfläche treiben, zu einer mißfarbigen, schmutzig trüben Flüssigkeit auf. Sobald eine nur geringe Uebersättigung mit Säure, welche absichtlich gemacht wird, hergestellt ist, klärt sich die Glaubersalzlauge, soweit es nach dem Proceß und den Materialien möglich ist, zu einer lichten Flüssigkeit. Man läßt nun einige Zeit absetzen, damit sich der Hahnzulauf nicht mit Krystallen versetzt, und gibt die Salzlauge in die Vorrathsbottiche, in welchen bereits ein Antheil herauskrystallisirt. Die Mutterlauge wird sodann in die Abrauchpfanne übertragen und darin der Säureüberschuß mit Kalkhydrat neutralisirt. Während der Abdampfung verflüchtigt sich unter Ausscheidung theeriger Substanzen ein Theil der Cespitinbasen, welche sich durch einen höchst eigenthümlichen, an frisches Opium erinnernden, gerade nicht widerwärtigen Geruch auszeichnen. Die eingeengte Salzlauge läßt man kurze Zeit absetzen, um den Bodensatz und die Theersubstanz wegzuschaffen, und fördert sie dann in die Krystallisirbottiche. Das Salz ist nach der bei der Behandlung angewendeten Sorgfalt mehr oder weniger gelblich und bedarf zum Gebrauche für Glasfabriken keines weiteren Umkrystallisirens, da es ohnedem vor der Mengung des Glassatzes calcinirt werden muß.

Die Kreosotmasse wird nur einmal mit warmem Wasser nachgewaschen und der Ruhe überlassen. Sie gelangt nun, sowie die Pechmasse von dem Säureabfall, zur Destillation. Dazu dient eine gußeiserne Blase, deren Boden auf einer flachen, gußeisernen Schale im Sande ruht, so daß nur die um den Kessel herumgeführten Feuergase die Wände desselben direct berühren. Die Kühlung erfolgt durch eine kupferne Schlange, an deren gekrümmtem Ausflußende ein aufsteigendes Rohr die Gase abführt.

Digitized by Google

Destillationsresultate der Laugenabfälle aus Theerölen.

Bezeichnung.	Die Theeröle vorerst behandelt			
	mit Säure.		mit Lauge.	
	Procente.	Dichte bei 14° R.	Procente.	Dichte bei 14° R.
Laugenabfälle	—	0,970	—	0,986
Wasser bis 190° C. . . .	3,2	—	3,5	—
Fraction bis 190° C. . . .	3,7	0,848	4,2	0,857
Fraction bis 260° C. . . .	75,8	0,967	76,3	0,983
Rückstand, halbflüssig . . .	12,6	1,008	10,7	1,044
Gase und Verlust	4,7	—	5,3	—
	100,0		100,0	
Abgezogen	82,7		84,0	

Die Laugenabfälle, sowie die daraus erhaltenen Fractionen und Rückstände besitzen durchaus eine größere Dichte, wenn die Theeröle vorerst mit Lauge behandelt werden. Die Lauge sowohl, als die Säure nehmen, sobald sie zuerst angewandt werden, qualitativ und quantitativ die gröbsten Verunreinigungen weg.

Die Destillation der Laugenabfälle muß anfänglich sehr sorgfältig und behutsam geleitet werden. Die Kreosotöle können über 10 Procent Wasser verschlucken und halten es hartnäckig zurück. Beim Anfeuern der Blase erfolgt durch die Entwickelung und theilweise Zersetzung der Wasserdämpfe ein starkes Poltern, Stoßen und Aufwallen der Masse, weßhalb die Destillation sehr unregelmäßig und langwierig vor sich geht. Die Wasserdämpfe beladen sich dabei mit Oelantheilen, welche sonst erst bei höherer Temperatur flüchtig würden. Das erste Destillat ist daher dunkelgefärbt und specifisch schwerer, als es der Siedepunkt gestattet. Bei 190° C. wird auch ein Theil des chemisch gebundenen Wassers frei. Dieses gibt sich durch Schäumen und Neigung zum Uebersteigen kund, was durch das Sandbad möglichst verhütet wird. Bei 200° C. beginnt das Oel regelmäßig zu destilliren. Es besitzt eine braunrothe Farbe, dunkelt aber alsbald in Schwarzbraun nach. Von 260° C. an ist die Destillation träge, die Gasentwickelung vermehrter. Das Destillat ist dickflüssig und dunkel gefärbt.

Digitized by Google

Destillationsresultate der Laugenabfälle aus Paraffinmasse.

Bezeichnung.	Die Paraffinmasse vorerst behandelt			
	mit Säure.		mit Lauge.	
	Procente.	Dichte bei 14° R.	Procente.	Dichte bei 14° R.
Laugenabfälle	—	1,005	—	1,011
Wasser bis 190° C.	6,1	—	6,8	—
Fraction bis 190° C. . . .	16,3	0,936	18,1	0,950
Fraction bis 260° C. . . .	48,3	0,986	36,4	0,993
Rückstand, consistent . . .	24,5	1,115	35,2	1,118
Gase und Verlust	4,8	—	3,5	—
	100,0		100,0	
Abgezogen	70,7		61,3	

Die Destillation geht außerordentlich langwierig vor sich. Sie ist um so verlangsamter, je mehr Wasser beim Auswaschen der Masse zurückblieb. Die Neigung zum Uebersteigen ist sehr bedeutend. Der großen Zeitversäumniß, welche durch das äußerst vorsichtige Heizen erwächst, kann jedoch abgeholfen werden, wenn man diese Abfälle mit jenen der Theeröle zusammendestillirt. Die Oelantheile bis 190° C. sind bei den Abfällen, wenn die Paraffinmasse vorerst mit Lauge behandelt wird, schön violett und werden darüber hinaus dunkelpurpurroth: eine Erscheinung, welche bei der anderen Partie sich kaum bemerkbar macht. Das erste Reinigungsmaterial nimmt dann, wie bereits schon erwähnt, die Hauptsumme der Verunreinigungen und darunter selbst solche Körper hinweg, welche in nur geringer oder gar keiner Affinität zu ihm stehen. Die Qualitätsverschiedenheit des Abfalls, je nachdem zuerst Lauge oder Säure angewendet wird, tritt bei der Paraffinmasse besonders grell hervor.

Die Destillate sind bei 190° C. bereits dicklich und werden immer consistenter. Die Fractionen über 200° C. erstarren schon zu einer Krystallmasse und enthalten reichlich Paraffin.

Die entsäuerten Abfälle von der Behandlung der Theerfractionen mit Schwefelsäure wurden anfänglich in einem offenen Kessel zur Asphaltconsistenz eingedickt. Dabei ist ungemein viel Vorsicht erforderlich, da

Digitized by Google

wegen des Entweichens des eingeschlossenen Wassers und der Verdampfung der Oelantheile selbst bei dem kleinsten Feuer ein Ueberlaufen kaum zu verhüten ist. Die Verflüchtigung von Schwefelverbindungen und die schließlich abgehenden, brenzlichen Zersetzungsproducte machen den Aufenthalt beim Kessel selbst im Freien unmöglich und erfüllen die Nachbarschaft mit höchst widerwärtigen und erstickenden Dämpfen, welche jedem Gegenstande hartnäckig anhaften. Das Schwarzpech ist auch wegen seiner leichten Oxydation in Berührung mit dem atmosphärischen Sauerstoff und der ohne Druck bewerkstelligten Verkochung von geringerer Qualität als das in geschlossenen Räumen vorbereitete. Diese Mißlichkeiten und der Umstand, daß hierbei fast die Hälfte nicht werthloser Producte in die Luft entweicht, bestimmten die Destillation dieser Abfälle. Man fügt der Masse etwas Kalkhydrat hinzu, um sowohl die Säurereste zu neutralisiren, als auch die Sulfoverbindungen möglichst zu fixiren. Der üble Geruch des Pechs wird dadurch wesentlich verbessert.

Destillationsresultate der Säureabfälle aus Theerölen.

Bezeichnung.	Die Theeröle vorerst behandelt			
	mit Säure.		mit Lauge.	
	Procente.	Dichte bei 14° R.	Procente.	Dichte bei 14° R.
Säureabfälle	—	1,086	—	1,102
Wasser bis 150° C. . . .	8,3	—	8,6	—
Fraction bis 150° C. . . .	4,5	0,921	6,5	0,954
Fraction bis 225° C. . . .	28,3	1,034	18,8	1,041
Rückstand, fast consistent . .	54,3	1,105	59,8	1,117
Gase und Verlust	4,6	—	6,3	—
	100,0		100,0	
Abgezogen	41,1		33,9	

Die Destillation dieser Abfälle ist sehr behutsam einzuleiten. Zwischen 110° und 150° C. erscheint das übergehende Wasser milchig getrübt. Schwefelwasserstoff und schweflige Säure treten auf. Das Wasser färbt sich nach längerem Stehen blau bis grün, und Schwefel scheidet sich als pulverige graue Masse und in gelben, nadelförmigen Krystallen aus. Diese Erscheinung ist in viel geringerem Grade bei jenen Abfällen zu

Digitized by Google

beobachten, wenn die Säure zuerst angewendet wird. Die Temperatur steigt sehr langsam bis 225° C. Die Destillate besitzen eine dunkelbraune Farbe, einen eigenthümlich aromatischen Geruch und dickliche Consistenz. Schüttelt man sie mit Lauge, so scheidet sich ein Oel aus, welches nach den Cespitinbasen riecht.

Destillationsresultate der Säureabfälle aus Paraffinmasse.

Bezeichnung.	Die Paraffinmasse vorerst behandelt			
	mit Säure.		mit Lauge.	
	Procente.	Dichte bei 14° R.	Procente.	Dichte bei 14° R.
Säureabfälle	—	1,125	—	1,099
Wasser bis 150° C. . . .	13,3	—	13,1	—
Fraction bis 150° C. . . .	4,2	0,932	5,3	0,946
Fraction bis 180° C. . . .	17,4	1,017	26,1	0,968
Rückstand, spröde	57,5	1,131	48,2	1,126
Gase und Verlust	7,6	—	7,3	—
	100,0		100,0	
Abgezogen	34,9		44,5	

Die Destillation dieser Abfälle ist ebenfalls sehr schwierig. Auch treten dabei äußerst widerwärtige Gase auf, welche nach schwefliger Säure und brenzlichen Producten riechen. Das Wasser ist nur schwach milchig getrübt. Bis 150° C. sind die Oele bereits dicklich. Von da an geht ein gelbbrauner, paraffinreicher Körper über, welcher schon im Kühlrohr erstarrt und klumpenweise abläuft. Bei 180° C. wird das Destillat dünnflüssig und specifisch leichter, und besteht aus übelriechenden Gasen von der beginnenden trockenen Destillation des Rückstandes. Es sind nur 30 Procent, beziehungsweise 40 Procent abzuziehen, da sonst der Rückstand zu spröde ausfallen würde. Man arbeitet kürzer und sicherer, wenn man die Säureabfälle der Theeröle und Paraffinmasse zusammen destillirt.

Sämmtliche Rückstände von der Destillation der Abfälle werden mit etwas Kalk in einem Kessel zusammengeschmolzen und versotten. Die Mischung im Verhältniß der Destillationsergebnisse ist nothwendig, um

Digitized by Google

die abweichenden Eigenschaften der einzelnen Rückstände auszugleichen, namentlich die Magerkeit, Kürze, Sprödigkeit und Brüchigkeit jener aus den Laugenabfällen aufzubessern. Ist der Asphalt zur nöthigen Consistenz, welche durch zeitweilige Proben ermittelt wird, gebracht, so zieht man das Feuer weg und läßt, ehe man ihn in die Kübel vergießt, gehörig auskühlen. Abgesehen von dem brenzlichen Geruche, wodurch er sich von dem Holztheerpech zu seinen Ungunsten unterscheidet, besitzt er schon vermöge seines großen Paraffingehaltes ganz vorzügliche Eigenschaften. Bei gewöhnlicher Temperatur ist er hart und spröde, erweicht jedoch in der Handwärme, läßt sich dann kneten und im zähflüssigen Zustande in klafterlange Fäden ausziehen, welche weder zerreißen noch abbrechen. Durch seinen Glanz ist er als Eisenlack und Schmiedepech, durch seine Geschmeidigkeit zum Kalfatern der Schiffe und als Holzüberzug je nach der Consistenz gut zu verwenden.

Die Retorten für die Theerdestillation waren ursprünglich derart eingerichtet, daß durch ein seitlich am Boden angebrachtes Rohr der Rückstand im flüssigen Zustande abgezogen werden konnte. Dieser Vorgang ist aber mit vielen Uebelständen verknüpft. Das Rohr verstopft sich, und man trifft selten den richtigen Moment, die Destillation abzubrechen; im günstigsten Falle ist jedoch immer der Verlust an Paraffin größer, als der Werth des gewonnenen Asphalts beträgt. Zudem sind die Retorten äußerst schwer zu reinigen, während gut abgetriebene Theerkohks sich ohne viel Beschwerde herausnehmen lassen und ein hochwerthiges Heizmaterial liefern.

Folgende Tabelle gibt eine Uebersicht der Dichten und Schmelzpunkte der einzelnen Asphaltarten. Die correspondirenden Rückstände wurden zusammengeschmolzen. So enthält der Asphalt von den Laugenabfällen der Theeröle beide Rückstände von der Destillation der Kreosotmasse, wenn die Theeröle vorerst sowohl mit Säure als mit Lauge behandelt werden. Flüssig ist die Masse, sobald die Tropfen von dem eingetauchten Thermometerstabe noch rasch und sphäroidisch abfallen; sie werden dann birnförmig und ziehen sich in Fäden aus. Es tritt nun ein Moment ein, wo diese Fäden schon träge sich ausdehnen und auf der Oberfläche der Masse bleibend aufrollen. Dieser Zustand heißt weich. Zähe wird die Masse, wenn der Widerstand, welchen sie der drehenden Bewegung des Thermometers entgegensetzt, schon schwierig zu bewältigen ist.

Digitized by Google

Tabelle zur Charakteristik des Asphalts.

Bezeichnung.	Dichte bei 14° R.	Flüssig	Weich	Zähe	Anmerkung.
		bei Graden Celsius.			
Theeröle.					
Laugenabfälle . . .	1,102	130	70	45	Mattbrüchig, mager, kurz, spröde.
Säureabfälle . . .	1,128	135	75	50	Glanzbrüchig, fett, lange, dehnbar.
Gemisch	1,153	140	80	55	Durch die Laugenabfälle merklich modificirt.
Paraffinmasse.					
Laugenabfälle . . .	1,122	135	75	50	Aehnlich den Laugenabf. der Theeröle, nur glänzender, fetter u. länger.
Säureabfälle . . .	1,135	140	80	55	Nähert sich hinsichtl. der Eigenschaften den Säureabfällen der Theeröle.
Gemisch	1,139	145	85	60	Die Qualität etwas geringer als die von den correspondirend. Abfällen der Theeröle.
Gesammtabfälle.	1,146	150	90	65	Bereits erwähnte, allgemeine Eigenschaften.

Die Gemische und Gesammtabfälle wurden in dem Verhältniß der Destillationsergebnisse und des Abganges bei der Behandlung der Theerfractionen gemengt. Bei dem Zusammenschmelzen der Abfälle von den Theerölen findet eine bedeutende Verdichtung statt, wornach die Brandsäuren mit den Brandharzen gleichsam eine chemische Verbindung einzugehen scheinen. Diese Verdichtung ist ungleich geringer bei den Abfällen von der Paraffinmasse. Die Schmelztemperaturen steigen progressiv und stehen mit der Dichte im geraden Verhältniß. Bei der Schwierigkeit, den absoluten Schmelzpunkt solcher Körper zu bestimmen, sind die Werthe nur annähernd und durch vielfache Vergleiche miteinander festgestellt. Der beste Asphalt resultirt von den Theerölen. Der Geruch ist bei den Laugenabfällen entschieden schwächer, als bei denen durch Säure.

Verfahren zur Rückgewinnung der Reinigungsmaterialien als Eisenvitriol und Soda.

Die sauren Wässer werden in Wannenbottiche geschüttet, worin sich Eisenabfälle befinden. Man läßt die Masse längere Zeit stehen und rührt sie öfter durcheinander. Die körnige Salzmasse wird sodann in

Digitized by Google

die Abrauchpfanne geworfen und mit der nöthigen Wassermenge gargekocht. Da die Salzlauge noch freie Schwefelsäure enthält und während des Kochens Eisenoxyd herausfällt, so wird unter stetem Umrühren Eisen zugesetzt, wenn man nicht Körbe mit groben Eisenabfällen hineinhängen kann. Die Lauge trübt sich von den sich ausscheidenden Verunreinigungen. Hauptsächlich sind es die Cespitinbasen, welche sich als zähe, theerige Masse an der Oberfläche ansammeln und mit ihrem stechenden Geruch den Arbeitsraum erfüllen. Ist die Hellung der Lauge eingetreten, so wird sie in die Abklärbottiche und von da in die Krystallisirgefäße abgelassen, in welche man zur Beförderung des Wachsens reichenartige Hölzer einlegen kann. Die Mutterlauge kommt zum nächsten Gutsud.

Die Laugenabfälle werden sammt und sonders in die Retorte geworfen. Die Feuerung ist mit größter Vorsicht zu leiten. Insbesondere der Abfall von der Paraffinmasse ist so schwierig zu destilliren, daß kein anderer Ausweg bleibt, als ihn mit dem Abfall der Theeröle zusammenzugeben. Die Destillation ist schon wegen der Wasserhältigkeit des Materiales sehr langwierig. Nachdem das Wasser abgezogen, wird stärker nachgefeuert, und die Hitze allmählich bis zur Trockene des Retorteninhaltes gesteigert.

Destillationsresultate der Laugenmasse von den Theerölen.

Bezeichnung.	Die Theeröle vorerst behandelt			
	mit Säure.		mit Lauge.	
	Procente.	Dichte bei 14° R.	Procente.	Dichte bei 14° R.
Wasser bis 190° C. . . .	16,6	—	14,8	—
Fraction bis 190° C. . . .	7,5	0,875	8,7	0,882
Fraction bis 300° C. . . .	45,9	0,970	48,3	0,988
Rückstand	23,8	—	21,6	—
Gase und Verlust	6,2	—	6,6	—
	100,0		100,0	
Abgezogen	70,0		71,8	

Die Dichten der ersten Antheile sind zufolge des mechanischen Transportes durch die Wasserdämpfe größer als jene der correspondirenden

Digitized by Google

reinen Abfälle. Ueber 260° C. nimmt die Dichte der Oele alsbald ab; sie werden flüssiger und brenzlicher, und sind schließlich Producte der Destillation zur Trockene.

Destillationsresultate der Laugenmasse aus Paraffinmasse.

Bezeichnung.	Die Paraffinmasse vorerst behandelt			
	mit Säure.		mit Lauge.	
	Procente.	Dichte bei 14° R.	Procente.	Dichte bei 14° R.
Wasser bis 190° C. . . .	27,7	—	22,9	—
Fraction bis 190° C. . . .	3,6	0,923	2,8	0,933
Fraction bis 360° C. . . .	27,9	0,958	36,7	0,964
Rückstand	36,3	—	32,7	—
Gase und Verlust	4,5	—	4,9	—
	100,0		100,0	
Abgezogen	59,2		62,4	

Zwischen diesen Fractionen und den correspondirenden der reinen Abfälle obwalten wesentliche Unterschiede. Das Natron hält mit ungemeiner Strenge jene Körper fest, welche für die Dichte maaßgebend sind. Auffallend gering ist auch die Oelfraction bis 190° C. Am schwierigsten wird die Operation, sobald das Wasser abdestillirt ist; wenn nur ein wenig zu stark gefeuert wird, kann der ganze Inhalt der Retorte in die Vorlage übergehen. Die Destillate sind gelbbraun und dicklich von Paraffin. Das bei 300° C. übergehende Oel ist leicht und flüssig, der letzte Antheil zähe und übelriechend. Das Ende der Destillation zeigt sich durch das Auftreten unverdichtbarer, grauer Dämpfe an.

Ein Uebelstand bei der Procedur, die Laugenmassen zu destilliren, besteht darin, daß die Retorten sehr schwierig zu reinigen sind, da sich die Wandungen des Kessels zufolge des schließlichen Aufblähens des Rückstandes beim Beginne der Verkohlung stark verkrusten, und der Arbeiter durch das caustische Alkali ungemein belästigt wird.

Die Schlacke ist sehr hygroskopisch und zerfällt nach längerem Liegen an der Luft zu feuchtem Pulver. Sie wird, sobald sich eine größere Partie angesammelt hat, calcinirt. Dieses kann in Schachtöfen geschehen, welche wechselweise mit Spaltholz beschickt werden. Vortheil-

Digitized by Google

hafter dagegen ist die Calcination in Flammöfen, wobei ein vollkommenes Durchbrennen der Schlacke erzielt wird. Die Salzmasse wird sodann wie in Potaschesiedereien ausgelaugt. Man kann sich die Lauge so vorbereiten, daß sie unmittelbar zur Fabrication von Aetznatron dient.

Diese Rückgewinnung des Natrons ist offenbar lohnender, als jene durch Erzeugung von Glaubersalz, selbst dann, wenn man in naheliegenden Glasfabriken willige Abnehmer findet. Einigermaßen wäre es befriedigender, wenn man zur Abscheidung der Kreosotöle eine billige Kohlensäurequelle zu Gebote hätte, da es auf die Reinheit der darzustellenden Aetzlauge eben nicht ankommt, die Destillation des Kreosots dabei erleichtert würde und im Rest ein gewisser Antheil auf Asphalt verbliebe.

Beim Zugutebringen der Abfälle sind vornämlich die Oele, welche bei der Behandlung der Theeröle mechanisch mitgerissen und durch die fractionirte Destillation wieder erhalten werden, nicht außer Acht zu lassen. Man bringt sie zur Verwerthung, indem man sie fractionenweise destillirt, wodurch man sie von dem größten Theil der Verunreigungen befreit. Den ersten Antheil behandelt man mit Lauge und unterwirft ihn der Destillation. Die Oele der Abfälle von der Paraffinmasse werden ebenso bebrochen destillirt, und die ersten Antheile gleich den Paraffinölen aufbereitet. Der Rest von beiden Partien wird zu Kreosot oder Pechöl genommen. Manipulirt man mit gleichartigen Gesammtabfällen, so separirt man die bei der späteren Destillation abgehenden Oele nach ihren Dichten und nimmt sie für sich in weiteren Angriff.

Aufbereitungsresultate der ersten Oelfractionen aus den Abfällen.

Bezeichnung.	Fractionsprocente aus den Abfällen im Mittel.	Mittlere Dichte.	Dichte nach der Destillation und Behandlung.	Ausbringung der destillirten und behandelten Oele; berechnet	
				auf die Abfälle	auf den Theer
				in Procenten.	
Theeröle	9,5	0,880	0,835	4,3	0,71
Paraffinmasse . .	22,0	0,945	0,865	5,2	0,48

Man kann somit noch einen, bei großer Production nicht zu verachtenden Antheil von Photogen und Solaröl gewinnen. Sie sind als

Digitized by Google

Lampenöle ohne Anstand verwendbar; namentlich zeichnen sich jene von den Laugenabfällen der Theeröle durch Leichtigkeit und Geruchlosigkeit aus.

Die letzten Fractionen der sauren Abfälle werden über Kalk rectificirt und als Zusatz zu ordinären Wagenfetten verwendet, wozu sie sich auch durch ihre Consistenz und den nicht unbedeutenden Paraffingehalt ganz gut eignen.

Die Kreosotöle sowohl von den Theerölen als der Paraffinmasse werden zusammen rectificirt. In diesem raffinirten Zustande kommen sie in den Handel und werden ausschließlich zur Conservirung verbraucht. Dieses Rohproduct ist zur Reindarstellung von Kreosot nicht geeignet. Selbst die Kreosotöle aus den Theerölen, welche zuerst mit Lauge behandelt wurden, sind durch bloße Rectification nicht von den beigemengten störenden Körpern zu trennen, weil diese, wenn auch specifisch leichter, mit dem Kreosot gleichlaufende Siedepunkte besitzen. Um sich das Rohmaterial für reines Kreosot zu beschaffen, muß man bei der Theerdestillation, nachdem bereits 25 Procent separirt sind, die nachfolgenden 10 bis 15 Procent schwere Oele besonders auffangen und sie zuvörderst mit Lauge behandeln.

Rectificationsresultate der letzten Antheile der destillirten Laugenabfälle aus Theerölen.

Bezeichnung.	Theeröle, vorerst behandelt			
	mit Säure.		mit Lauge.	
	Procente.	Dichte bei 14° R.	Procente.	Dichte bei 14° R.
Kreosotöle	—	0,967	—	0,983
Wasser bis 190° C. . .	1,2	—	1,6	—
Fraction bis 190° C. . .	5,1	0,930	6,2	0,942
Fraction bis 260° C. . .	83,9	0,962	84,5	0,976
Rückstand	7,5	weich	5,9	weich
Gase und Verlust . . .	2,3	—	1,8	—
	100,0		100,0	
Abgezogen	90,2		92,3	

Diese Oele bestehen zum guten Theil aus kreosotartigen, brenzlichen Körpern, welche in Bezug auf Siedepunkt und Reaction mit dem Kreosot nahezu übereinstimmen.

Digitized by Google

Resultate der Destillation und Rectification der Laugenabfälle aus schweren Theerölen.

Destillation.			Rectification.		
Bezeichnung.	Procente.	Dichte bei 14° R.	Bezeichnung.	Procente.	Dichte bei 14° R.
Laugenabfälle . . .	—	1,031	Kreosotöle	—	1,024
Wasser bis 190° C.	4,2	—	Wasser bis 190° C.	2,3	—
Fraction bis 190° C.	6,3	0,987	Fraction bis 190° C.	4,5	1,006
Fraction bis 260° C.	68,2	1,024	Fraction bis 260° C.	80,7	1,017
Rückstand	17,5	consistent	Rückstand	10,2	weich
Gase und Verlust	3,8	—	Gase und Verlust	2,3	—
	100,0			100,0	
Abgezogen	78,7		Abgezogen	87,5	

Man kann demnach durch Fraction der Oele bei der Destillation des Theers einen Antheil absondern, in welchem die Kreosotöle weniger von analogen Körpern alterirt sind. Die daraus erhaltenen und rectificirten Oele besitzen den bekannten, durchdringenden und lange anhaftenden Kreosotgeruch und enthalten ungefähr 80 Procent Kreosot. Sie haben jedoch im Verkehr eine viel zu geringfügige Bedeutung, als daß ein Fabriksbetrieb auf ihre besondere Gewinnung Rücksicht nehmen könnte.

Dagegen steht den Kreosotölen im allgemeinen Sinne eine große Zukunft im technischen Verbrauche bevor. Ihre antiseptische Wirkung ist für gewisse Fälle allgemein anerkannt. Die Kreosotirung des Holzes ist stets zuverlässig bei Bauten im süßen Wasser und auf dem Lande. Das Kreosot dürfte namentlich als Imprägnationsmittel der Eisenbahnschwellen noch die hervorragendste Rolle spielen. Die Hölzer müssen jedoch vollkommen lufttrocken seyn und mit erwärmtem Kreosot getränkt werden. Die Anwendung von Kreosotnatron ist verwerflich und so manche andere Applicationsmethode überflüssig und kostspielig.

Die Theorie nimmt es sicherlich zu strenge, in der Coagulirung des Eiweißes durch das Kreosot ein Hinderniß seiner ersprießlichen Wirkung zu erblicken. Die fäulnißwidrige Eigenschaft des Kreosots macht sich schon durch sein Vermögen geltend, das Wasser des lufttrockenen Holzes chemisch zu binden. Sein Eindringen ist nur abhängig

Digitized by Google

von der Art und Weise der Tränkung. Paraffinreiches Kreosot dringt leichter in das Holz ein und erhöht dessen Haltbarkeit durch die Unveränderlichkeit des Paraffins gegen Wasser, Säuren, Alkalien und Hitze. Leider hat die Erfahrung gelehrt, daß das Kreosot kein Präservativ für Meeresbauten und Seeschiffe ist; das Holzwerk ist schon in kurzer Zeit von gewissen Seethierchen angefressen und durchlöchert. Das Kreosot dient in diesem Falle nur insolange als Schutzmittel, als eben sein Ueberzug an der Außenfläche des Holzes noch besteht. Die Salze des Meerwassers machen es löslich und somit für die holzfeindlichen Insecten unschädlich.

Schlußtabelle, enthaltend die Productionsresultate aus wasserfreiem Theer.

Aus hundert Theilen wasserfreiem Theer resultiren:	Paraffin	Photogen 0,830	Solaröl 0,860	Kreosotöle	Pechöle	Asphalt	Koks	Verlust
	4,2	5,4	26,3	12,4	6,5	10,5	12,2	22,5

CXXI.

Ueber die Behandlung des Büffelhorns; von Prof. Fr. C. Calvert.

Aus dem Journal of the Society of arts, nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, October 1864, S. 637.

Die schönsten und besten Sorten des in der Industrie angewendeten Horns liefern die Büffel Indien's und Amerika's. In Folge seiner außerordentlichen Biegsamkeit und Elasticität, sowie der ihm in hohem Grade eigenthümlichen Eigenschaft, bei höherer Temperatur zu erweichen und dann durch Anwendung von Druck sich sowohl zusammenschweißen, als auch in alle Formen pressen zu lassen, bildet dieses Büffelhorn einen sehr werthvollen Artikel, welcher sich zu sehr zahlreichen und mannichfaltigen Zwecken verwenden läßt. Es wird auf folgende Weise behandelt:

Zunächst kommen die rohen Hörner in Wasser; nach einiger Zeit tritt eine schwache Fäulniß ein, in deren Folge sich Ammoniak entwickelt und die Hornsubstanz zu erweichen beginnt. Um das vollständige Er-

Digitized by Google

weichen zu befördern, werden die Hörner nach Verlauf einer bestimmten Zeit aus dem Wasser genommen und in ein schwach saures, Salpetersäure, Essigsäure und eine geringe Menge verschiedener Salze enthaltendes Bad gebracht, in welchem sie etwa vierzehn Tage bleiben; dann sind sie hinlänglich weich. Darauf werden sie gereinigt, mittelst einer Kreissäge in zwei Theile gespalten und dann zwischen erhitzten Metallplatten stark gepreßt. Durch Anwendung metallener Formen anstatt der Platten läßt sich der Hornmasse jede beliebige Gestalt geben.

Seit einiger Zeit sind in diesem Industriezweig Verbesserungen eingeführt worden, indem das Horn verschiedenartig gefärbt wird. Zu diesem Zwecke wird es zunächst in eine verdünnte Lösung von Blei- oder Quecksilbersalzen gebracht und, nachdem es von derselben genügend stark imprägnirt ist, mit flüssigem Schwefelammonium eingerieben, wodurch es eine schwarze, bezüglich braune Farbe annimmt. Nach einem anderen Verfahren wird die Hornmasse mit einem Eisensalze gebeizt und dann mit einer Abkochung von Campecheholz gefärbt. Seit kurzer Zeit werden sehr hübsche Phantasie-Artikel aus weißem Horn fabricirt; diese Färbung wird dadurch hervorgebracht, daß man die Hornmasse erst in die Lösung eines Bleisalzes bringt und darin genügend lange Zeit liegen läßt, worauf man sie mit Salzsäure behandelt; dadurch bildet sich in den Poren des Horns weißes Chlorblei; das Horn braucht dann nur noch polirt zu werden.

Miscellen.

Feststellung von Typen für gewalzte Eisenträger und deren Anwendung im Baufache.

Der österreichische Ingenieur- und Architecten-Verein hat im verflossenen Vereinsjahre (1863/64) beschlossen, ein Comité habe sich mit der Feststellung von Typen für gewalzte Träger behufs deren Anwendung im Baufache zu beschäftigen.

Der Verwaltungsrath hat dieses Comité aus folgenden Mitgliedern zusammengesetzt: den Herren Bochkoltz, Fink, Gabriel, Hummel, Leyser, Tietz, Winterhalder.

Das Comité schritt sogleich an seine Aufgabe und hat in einigen Berathungen hauptsächlich die principielle Auffassung, Begrenzung und Behandlung des Gegenstandes präcisirt; hierauf beschloß das Comité, seine nun genau definirte Aufgabe in der Art zu trennen, daß zunächst eine Abtheilung, bestehend aus den dem Baufache angehörigen Mitgliedern, eine im Sinne der allgemeinen Vorberathungen zu behandelnde tabellarische Zusammenstellung aller jener gewöhnlich im Baufach vorkommenden Fälle auszuarbeiten habe, für welche die Anwendung von Eisenträgern durchführbar erscheint.

Digitized by Google

Unter Zugrundelegung dieser tabellarischen Zusammenstellung sollte dann die zweite, aus den Hüttenleuten und Mechanikern zusammengesetzte Abtheilung des Comité's die Berechnungen der einzelnen Eisenconstructionen nach Form und Dimension in der Art durchführen, daß nicht allein durch entsprechende Combination einer möglichst kleinen Anzahl von Typen sämmtliche in der Zusammenstellung der Architecten des Comité's enthaltenen Fälle sollen befriedigt werden können, sondern daß auch bezüglich des Gewichtes, der praktischen Herstellung und des Trägheitsmomentes der Träger die möglichst günstigen Verhältnisse berücksichtigt wären, weil in letzterer Beachtung sich die billigste Anwendung der Eisenconstruction dargestellt. Die darüber entworfenen Tabellen geben vier der hauptsächlichst vorkommenden Anwendungsformen mit eingehenden Daten über die Belastungsverhältnisse eiserner Träger für die im Baufache wiederholt vorkommenden Fälle; sie sind einfach und übersichtlich gehalten, so daß jeder Praktiker sich leicht darin zurecht finden und ohne Schwierigkeit die für verschiedene Geschoßhöhen und Mauerstärken nöthigen Transformationen daran wird vornehmen können, um zu dem gewünschten Resultate zu kommen.

Bevor nun die Comité-Abtheilung der Hüttenmänner und Mechaniker daran gieng, die Rechnung für alle vorgemerkten Fälle durchzuführen, fand dieselbe für gut, sich eine vollständige Sammlung der bekannteren Formen von Eisenconstructionen des In- und Auslandes zu verschaffen behufs der vielseitigsten Benützung aller über diesen Gegenstand bereits vorliegenden Daten.

Die in Folge der ergangenen Einladungen von den inländischen Werken bereitwilligst vorgelegten Verzeichnisse der bereits von denselben bisher ausgeführten Profile, für welche also die Walzeneinrichtungen schon vorhanden sind, geben zugleich das Mittel an die Hand, um zu beurtheilen, ob und in wie weit sich solche bereits vorhandene Profile in das allgemein herzustellende Schema einbeziehen lassen, ohne der principiellen Durchführung des letzteren Eintrag zu thun.

Die sonach aus den vorliegenden in- und ausländischen Typen gemachte Rechnungs-Zusammenstellung bot den sichersten Anhaltspunkt über die für die praktische Durchführbarkeit noch zulässigen Verhältnisse der einzelnen Träger, und gestattete die praktisch möglichen und zugleich hinsichtlich der Trägheitsmomente günstigsten Dimensionen bei der Feststellung der einzelnen Normalprofile zu Grunde zu legen.

Die hierbei angestellten Berechnungen ergaben, daß mit den in einer zweiten Tabelle aufgestellten 10 Stück Trägerprofilen alle in der ersten Tabelle enthaltenen Fälle erschöpft sind, so daß bei etwaigen Differenzen zwischen der gegebenen Belastung und der Tragfähigkeit der zugehörigen Profile es dem Constructeur überlassen bleibt, dem speciellen Falle entsprechend, die nächst höher oder tiefer liegende Träger-Nummer zu wählen.

Wenn somit von dieser vorläufig für die bezeichneten wichtigeren und allgemeineren Anwendungsfälle im Baufache ausreichenden geringen Anzahl von Profilen geltend gemacht werden kann, daß sie bezüglich ihrer praktischen Ausführung keine besonderen Schwierigkeiten haben werden, weil Träger in analogen Dimensionen bereits ausgeführt sind, wenn ferner unter den jetzt bekannten Profilen die hinsichtlich der Gewichte und Trägheitsmomente günstigsten Verhältnisse gewählt sind, wenn endlich auf das im Inlande bereits vorhandene Walzencaliber theilweise Rücksicht genommen wurde, so ist, glauben wir, allen Umständen Rechnung getragen, die in praktischer und theoretischer Beziehung bei der gestellten Aufgabe in's Auge zu fassen waren.

Alle sonstigen für die Berechnung maßgebenden und bei der Anwendung der Tabellen nöthigen Daten finden sich in den denselben angefügten Anmerkungen.

Zur Erklärung des Umstandes, daß die Trägerformen nicht von 4 bis 12 Zoll Höhe in stetiger Reihe von 1 Zoll zu 1 Zoll aufeinander folgen, wird noch beigefügt, daß die Commission sich bei der Zusammenstellung und Reihenfolge einerseits durch die Gewichte und die denselben nahezu entsprechenden Tragfähigkeiten bestimmen ließ, daß sie andererseits auf vorhandene Profile, insofern solche ein günstiges Verhältniß zwischen Trägheitsmoment und Materialaufwand nachweisen, daß sie weiters auf die in der Tabelle I dargestellten Fälle des praktischen Bedürfnisses Rücksicht genommen hat, und endlich, daß sie die Trägerformen II und IV deßhalb einschalten zu müssen geglaubt hat, weil bei denselben mit verhältnißmäßig geringer Constructionshöhe eine große Tragfähigkeit verbunden ist, daß sie sich also in gewissen Fällen als besonders zweckentsprechend erweisen werden.

Digitized by Google

Indem wir die Hoffnung aussprechen, daß durch eine recht baldige allgemeine Anwendung und Adoptirung dieses Schema's seitens der Consumenten und Producenten einem wirklichen Bedürfniß abgeholfen werde, sehen wir uns zu dem Antrage veranlaßt:

Der löbliche Ingenieur- und Architecten-Verein wolle diesen für den praktischen Gebrauch eingerichteten Tabellen nicht allein durch Veröffentlichung in der Zeitschrift des Vereines, sondern auch in anderer Weise die größtmögliche Verbreitung geben; er wolle ferner mit allen seinen Mitteln dahin wirken, daß die Producenten sich die Festsetzung der Tabelle II aneignen, damit durch gemeinsames Vorgehen die Producenten solche Formen schaffen, wie die Praxis sie erheischt, und andererseits, damit die Consumenten in die Lage kommen, die für die einzelnen Fälle der Praxis erforderlichen Formen ohne Weitwendigkeiten sich verschaffen zu können.

In solcher Weise könnte der Vortheil der Producenten mit dem der Consumenten Hand in Hand gehen und der Verwendung des Eisens im Baufache die gewünschte größere Verbreitung gegeben werden.

A. Bochkoltz. P. Fink. C. Gabriel. E. Leyser. J. Winterhalder.

Allen jenen Werken, welche sich an den Ingenieur- und Architecten-Verein in Wien wenden wollen, wird derselbe mit größter Liberalität durch Mittheilung der Tabellen und Typen-Zeichnungen im Maaßstabe der Naturgröße entgegenkommen. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1865, Nr. 8.)

Thirault's Verfahren zum Färben und Conserviren des Eisens.

Der Zweck des Erfinders ist, die Oberfläche des Eisens mit einer vollkommen anhaftenden Schicht von Eisenoxyduloxyd zu überziehen. Dieß wird durch folgende Operationen erreicht:

1) man erzeugt auf der Oberfläche des Schmiedeeisens (oder Stahls) eine anhaftende Schicht von Eisenoxyd;

2) man verwandelt das gebildete Oxyd unter dem Einfluß des Wassers bei einer hohen Temperatur (90 bis 100° C.) in das niedrigere schwarze Oxyd (magnetisches Oxyd, Fe^3O^4);

3) man wiederholt die Operation, bis die schwarze Schicht hinreichend dick und anhaftend ist;

4) man taucht die Gegenstände in ein Bad lauwarmen Wassers, um das Schmiedeeisen (oder den Stahl) von den seiner Oberfläche anhaftenden sauren oder salzigen Theilen zu reinigen, wornach man die Gegenstände mit einer schwachen Schicht Olivenöl tränkt. Es folgen nun die Vorschriften für die anzuwendenden Präparate.

Erste Vorschrift.

Quecksilbersublimat	250 Gramme
Salmiak	250 Gramme
Wasser	5 Liter

Man löst auf, läßt absetzen, decantirt oder filtrirt, und bewahrt die Flüssigkeit in Glasflaschen auf.

Zweite Vorschrift.

Flüssiges Eisenchlorid von 30° Baumé . .	750 Gramme
Kupfervitriol	50 „
Salpetersäure von 36° Baumé . . .	200 „
Alkohol	300 „
Wasser	10 Liter

Man verfährt wie für die erste Vorschrift.

Digitized by Google

Dritte Vorschrift.

Flüssiges Eisenchlorid von 30° Baumé . .	100	Gramme
trockenes Eisenchlorür	300	„
Salpetersäure von 36° Baumé . . .	50	„
Alkohol	900	„
Wasser	10	Liter

Man verfährt wie für die erste und zweite Vorschrift.

Patentirt in Belgien am 12. Januar 1863. (Armengaud's Génie industriel, August 1864, S. 69.)

Ueber das Verfahren von Thirault zu St. Etienne, auf dem Schmiedeeisen und dem Stahl einen gefärbten Ueberzug zum Schutze gegen den Rost zu erzeugen, hat Gaultier de Claubry im J. 1860 der Société d'Encouragement zu Paris einen sehr günstigen Bericht erstattet, welcher im polytechn. Journal Bd. CLV S. 431 mitgetheilt wurde. Die Redaction.

Die galvanoplastische Anstalt von Elkington in Birmingham.

Das Practical Mechanics' Journal, December 1864, bringt S. 249 nach dem Iron monger einen Bericht über diese großartige und berühmte Anstalt,[99] welchem wir folgende Notizen über die zum Versilbern und Vergolden angewendeten Verfahrungsarten entnehmen:

Die zu versilbernden oder zu vergoldenden Gegenstände werden zuerst gereinigt und in Sägespänen getrocknet, dann mit einer dünnen Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd gewaschen, wodurch sich auf dem Gegenstand eine feine Schicht metallischen Quecksilbers ablagert, welche denselben befähigt, das Silber oder Gold fest haftbar zu machen. Eine Anzahl Löffel, Messer Gabeln ꝛc., die versilbert werden sollen, werden an einen Kupferdraht, der kleine Häkchen trägt, angehängt, und mit demselben in das Silberbad und in Contact mit dem Zinkpol der Batterie gebracht. Sofort schlägt sich darauf Silber in brillanter Weiße nieder, ohne daß in der Flüssigkeit die geringste Bewegung bemerkbar ist, und je nachdem die Gegenstände längere oder kürzere Zeit in der Flüssigkeit verbleiben, wird der Niederschlag von Silber dicker oder dünner seyn. Um die Menge des Niederschlages bestimmen zu können, wird ein Löffel oder ein anderer Gegenstand gewogen, bevor er in das Bad gebracht wird, und indem man ihn zeitweise herausnimmt und wieder wiegt, kann man erfahren, wie viel Silber sich auf jedem einzelnen Gegenstand oder auf einer Fläche von 1 Quadratfuß niedergeschlagen hat.

Zur Darstellung des Silberbades löst man 2 Th. reines Silber in der Wärme in 6 Th. Salpetersäure und dampft zur Trockne ein; den Rückstand löst man in 25 Th. Wasser und fällt mit 2 Th. Cyankalium, in 10 Th. Wasser gelöst; das Cyansilber wird abfiltrirt, ausgewaschen und in 2 Th. Cyankalium, welches in sehr wenig Wasser gelöst ist, aufgelöst. Diese Lösung wird mit so viel Wasser verdünnt, daß sie 100 Th. ausmacht, und ist dann zum Gebrauch fertig.

Man muß darauf achten, daß die Dichtigkeit des Silberbades immer dieselbe bleibt. Während sich aus demselben Silber ausscheidet, wird allerdings in demselben Verhältniß am anderen Pol wieder Silber gelöst, und zwar von den Platten, welche zu diesem Zweck im Trog liegen. Dieses erfolgt indessen nicht so regelmäßig, und die auf und nieder gehenden Ströme veranlassen auf der Oberfläche der zu versilbernden Gegenstände Streifen. Dieses wird vermieden, indem das Silberbad durch eine mechanische Vorrichtung fortwährend langsam bewegt wird.

Der Silberniederschlag ist meistens ohne Lüster; um ihm aber ein sehr schönes Lüster zu geben, setzt man dem Silberbad eine geringe Menge Schwefelkohlenstoff

---

[99] Man s. die Mittheilungen über dieselbe im Jahrgang 1863 des polytechn. Journals, Bd. CLXX S. 269.

Digitized by Google

zu. Nach vier Stunden ist gewöhnlich die Versilberung beendet, obgleich die Dicke des Silberniederschlages sehr verschieden gegeben wird, je nach dem Zweck, den der Gegenstand erfüllen soll. Für gewöhnliche Artikel rechnet man 1½ bis 3 Unzen Silber auf 1 Quadratfuß Fläche. Wird Schwefelkohlenstoff nicht angewendet, so müssen die Gegenstände noch polirt werden; alle aber erhalten den letzten Glanz durch Poliren mit den Händen junger Mädchen, denn die Feinheit und Weichheit ihrer Haut gibt eine Politur, welche man durch kein anderes Mittel erreichen kann.

Ueber die Reinigung des Steinkohlengases von Schwefelkohlenstoff; von Lewis Thompson.

Vor längerer Zeit fand ich, daß Wasserdampf und Schwefelkohlenstoff bei Rothgluth nicht nebeneinander bestehen können; leitet man nämlich beide durch eine rothglühende Röhre, so zersetzen sie sich gegenseitig in Schwefelwasserstoff und Kohlensäure ($2CS^2 + HO = 2SH + CO^2$). In den letzten Monaten habe ich den praktischen Werth dieser Thatsache bei der Reinigung von über 15,000 Kubikfuß Gas erprobt, welche sich bei der genauesten Prüfung als vollkommen frei von jeder Spur Schwefelkohlenstoff erwiesen.

Jedenfalls fordern die erlangten Resultate zu weiterer Verfolgung des Gegenstandes von Seite der competenten Techniker auf. Ich mische das Gas, nachdem es die Theercisterne verlassen und bevor es den Condensator erreicht hat, mit Wasserdampf, und leite das Gemisch durch eine vollkommen kirschroth glühende Retorte oder Röhre. Die Weiterleitung nach dem Condensator u. s. w. bleibt unverändert. Ich verwendete bei meinen Versuchen eine gußeiserne Röhre von kreisförmigem Querschnitt, 5 Zoll Durchmesser und 12 Fuß Länge, durch welche das Gemisch mit einer Geschwindigkeit von 1500 Kubikfuß per Stunde durchgieng. Unter der erwähnten „Kirschrothgluth" ist eine Temperatur von circa 650° C. verstanden, doch kann dieselbe vom Schmelzpunkte eines weichen Messings bis zu dem des Silbers schwanken, muß aber stets um so höher seyn, je größer die Geschwindigkeit des Gasstromes in der Röhre ist. An Wasserdampf braucht man etwa 60 — 80 Kubikfuß, entsprechend 3 — 4 Pfd. Wasser, per Tonne Newcastle Kohle, oder für 1000 Kubikfuß Gas aus der Theercisterne 7 Kubikfuß Dampf; ein Ueberschuß von Dampf ist indessen nicht sonderlich nachtheilig. (London Journal of arts, Februar 1865, S. 65.)

Ueber das Magnesiumlicht, von Roscoe.

Das Spectrum des brennenden Magnesiumlichtes ist äußerst reich an violetten und ultra-violetten Strahlen, theils durch den weißglühenden Dampf des Magnesiums, theils durch die stark erhitzte Magnesia, welche sich durch die Verbrennung bildet. Schon im Jahre 1859 wurde die chemische Kraft dieses Lichtes mit der der Sonne verglichen und zu photographischen Zwecken empfohlen. Die Leuchtkraft der Sonne ist 524 Mal größer als die des Magnesiums, aber an chemischer Kraft übertrifft sie dieses nur um fünfmal. Ein brennender Magnesiumdraht von 0,297 Millimeter Dicke gibt so viel Licht wie 74 Stearinkerzen, deren fünf auf das Pfund geben. Wenn dieß Licht eine Minute dauert, werden 0,987 Meter Draht im Gewichte von 0,120 Grm. verbrannt. Um ein Licht zu erzeugen, welches dem von 74 Stearinkerzen gleich kommt, die 10 Stunden brennen (wobei 20 Pfd. Stearin verzehrt werden), sind 72,2 Grm. (circa 4½ Loth) Magnesium erforderlich. Man erhält den Magnesiumdraht dadurch, daß man das Metall aus einer heißen Stahlpresse drückt, die am Boden eine feine Oeffnung hat; den Draht kann man auf Spindeln rollen, welche sich durch ein Uhrwerk bewegen und ihn durch eine Oeffnung in eine Gas- oder Spiritusflamme langsam hinein schieben. (Photographisches Archiv, 1864 S. 502.)

Digitized by Google

Magnesiumlampe.

Um das ruhige Verbrennen des Magnesiumdrahtes herbeizuführen, hat der Photograph Grant in Nottingham eine sehr einfache mechanische Anordnung construirt, welche sich ganz vortrefflich bewähren soll. Der doppelte Draht ist auf Spulen aufgewickelt, und wird von diesen zwischen zwei Cylinder geleitet, die ihn durch ihre langsame Drehung nachziehen und in dem Maaße, als er verbrennt, in eine Glasröhre hineinschieben, wo er mit ruhigem, blendendem Lichte verbrennt. Man kann den Apparat zu den verschiedensten Zwecken, Beleuchtung der Bühnen, zu Signalen im Nebel, vor Allem aber zu photographischen Aufnahmen verwenden, welche fast eben so rasch als im Sonnenlichte entstehen.

Feuerpapier.

In der Londoner chemischen Gesellschaft zeigte Prof. Hofmann Feuerwerkspapier aus Japan vor, das anfänglich mit kleiner, kaum leuchtender Flamme brannte, während sich bei fortschreitender Verbrennung eine rothglühende Kugel von einer salzigen Masse anhäufte. Nachdem das Papier etwa zur Hälfte verbrannt war, fieng die glühende Kugel an glänzende Funken auszusenden; das Phänomen erschien ganz ähnlich wie das beim Verbrennen einer stählernen Feder in Sauerstoff, nur viel zarter, indem die einzelnen Funken in prächtigen dendritischen Verzweigungen ausstrahlten. Bei der Untersuchung des Papiers, sagt Prof. Hofmann, habe er zunächst nach einem fein zertheilten Metall in der Mischung gesucht, die aber nur aus 17,32 Proc. Kohlenstoff, 29,14 Proc. Schwefel und 53,64 Proc. Salpeter bestehe; jede Lunte enthalte circa 40 Milligrm. von der Mischung in feines Papier eingewickelt; ein Gemisch von 1 Th. gepulverter Holzkohle, 1½ Th. Schwefel und 3¼ Th. Salpeter zeigte die Erscheinung sogar noch auffallender. Die Wahl des Papiers ist nicht ohne Einfluß, am besten eignet sich ächtes japanesisches. (Durch die deutsche Industriezeitung.)

Ueber Anilinblau (Bleu de nuit), von J. Levinstein.

Von Schlumberger und von Passavant wurde essigsaures Natron mit Fuchsin und Anilinöl zur Darstellung des Lichtblaues angewendet. Um das Blau grünstichig zu machen, verfährt man besser nach folgender Methode: 3 Th. Anilinöl werden mit 1 Th. Anilinroth auf 180° C. so lange erhitzt, bis das Roth in Violett verwandelt ist, was nach circa 3 bis 4 Stunden eingetreten ist. Alsdann fügt man ½ Th. essigsaures Kali hinzu und steigert die Temperatur auf 190° C.; nach circa 1½ Stunden ist alles Roth in Blau verwandelt; man erhitzt dann noch so lange (einige Minuten), bis eine Probe auf Porzellan gestrichen eine grünblaue Farbe zeigt. Dann gießt man die ganze Masse in Spiritus und entfernt das überschüssige Anilinöl durch Kochen in concentrirter Salzsäure; hierbei scheidet sich das Bleu de nuit als compacte bronzefarbene Masse aus; die überstehende Salzsäure wird dann mit Wasser verdünnt, wobei ein Niederschlag von violetter Farbe sich ausscheidet. Dieser Niederschlag löst sich nur in Spiritus und färbt rothblau (im Handel Bleu de Lyon). Das zuerst ausgeschiedene (ausgewaschene) Lichtblau (Bleu de Lumière) löst sich ebenfalls nur in starkem Alkohol. (Jacobsen's chemisch-technisches Repertorium, 1864 1. Halbj. S. 21.)

Verhalten des Glycerins zu Chloroform, nach Dr. Wittstein.

C. Palm hatte vorgeschlagen (polytechn. Journal Bd. CLXVII S. 224) eine Verfälschung des Glycerins mit Rohr- oder Traubenzucker dadurch quantitativ zu be-

Digitized by Google

stimmen, daß man es mit Chloroform schüttele, weil diese beiden Zuckerarten in Chloroform unlöslich seyen, das Glycerin aber sich darin mit der größten Leichtigkeit auflöse. Die letztere Angabe beruht aber, wie sich nachträglich herausgestellt hat, auf einem Irrthum; das Glycerin ist ebenso wenig wie jene beiden Zuckerarten in Chloroform löslich. Nichtsdestoweniger gelingt es aber doch, vermittelst Chloroform das Glycerin von dem Zucker vollständig zu trennen, denn dieser scheidet sich dabei im festen Zustande aus, während sich das Glycerin auf die Oberfläche des Chloroforms begibt und durch Hülfe des letzteren weggespült werden kann.

Palm's Vorschlag war also keineswegs hinter dem Schreibtische ausgesonnen, wie behauptet worden, sondern der durch Chloroform aus dem verfälschten Glycerin abgeschiedene Zucker wurde wirklich gewogen. Nur hatte Palm übersehen, daß das Glycerin nicht in, sondern auf das Chloroform übergegangen war. (Aus des Verf. Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie, Bd. XIV S. 100.)

Ueber den Kunstguß von Naturmodellen, von Schütze in Dresden.

Um z. B. eine Gruppe von Eidechsen abzuformen, werden die Thiere durch etwas Strychnin bewußtlos gemacht (bei todten würden die Muskeln schlaff zusammenfallen), dann gerichtet, mit Spiritus oder Wasser begossen, um das genaueste Anschließen der Formmasse in allen Theilen zu erreichen, in einer Mischung von Gyps und Asbest abgeformt und nach deren Erstarrung behutsam herausgezogen. Nach dem Gusse taucht man das Kupfer in Essigsäure, um ihm eine schwache Patina zu geben. Weit künstlicher ist die Abformung von Insecten, Pflanzen mit den feinsten Theilen ꝛc., denen man zuerst das überflüssige Wasser durch Eintauchen in Spiritus entzieht. Durch Glycerin werden die Blumen feucht und frisch erhalten, in eine Lösung von etwas Phosphor in Schwefelkohlenstoff getaucht, durch eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd gezogen und dadurch mit einer feinen Silberhaut überzogen, auf welcher sich Kupfer leicht niederschlägt und so die Form bildet. Durch Glühen wird die Blume eingeäschert, die Asche durch angesäuertes Wasser entfernt, die Form in einen Kasten mit Formsand eingefüllt, der Kasten mit einer Luftpumpe in Verbindung gesetzt und so die Form luftleer gemacht. Auf der unteren Seite des Kastens ragt ein außen mit einer Gutta-percha-Platte geschlossenes Saugrohr hervor; taucht man dieses in ein geschmolzenes Metall, so wird die Platte zerstört und durch den Druck der äußeren Luft das Metall in den luftleeren Raum getrieben, den es sofort ausfüllt. Schließlich wird die Kupferform durch Schwefelsäure abgeätzt. (Deutsche Industriezeitung, 1865, Nr. 3.)

Mittel gegen die Zerstörung der Holzschnitzereien durch Insecten.

Es war in England häufig vorgekommen, daß Holzschnitzereien schon nach wenigen Jahren durch Insecten völlig zerstört waren; ja wenn diese Thierchen zu einem oder dem anderen Gegenstand besondere Zuneigung gefaßt hatten, gieng die Zerstörung noch schneller. Demzufolge war eine Commission niedergesetzt, deren Aufgabe es war, die Ursachen der Zerstörung festzustellen und Mittel zur Abhülfe vorzuschlagen, und wir entnehmen dem Commissionsbericht, welchen das Mechanics' Magazine mittheilt, Folgendes:

Das Insect, welches am meisten zerstörend wirkt und die Möbel und andere Holzschnitzereien in allen Richtungen durchbohrt, gehört in das Genus Anobium, dasselbe Genus, welches auch den Bibliotheken so gefährlich wird. In der Bodleian-Bibliothek hatte dieses Insect schon früher großen Schaden gethan, wovor man sich später in der Weise schützte, daß man die beschädigten Bücher in Glaskästen schloß und Schälchen mit Benzin hinein stellte. Das Insect kann den Geruch des Benzins nicht vertragen, und sobald die Bücher damit imprägnirt sind, sterben die Insecten, sowie die Larven und die Eier, und das Insect kommt in die so behandelten Bücher nie wieder hinein. Bei den Möbeln und Holzschnitzereien wendet man dasselbe Mittel an. Eine Tränkung des Holzes mit Benzin wäre einfacher, doch diese läßt sich wohl bei neuem Holz anwenden, nicht aber

Digitized by Google

bei fertigen Möbeln. Die Möbeln und andere Schnitzereien, die schon sehr von den Angriffen der Insecten gelitten hatten, wurden in verschließbare Räume gebracht und bei der Wärme des Sommers Schalen mit Benzin hinein gestellt. Wenn eine Portion Benzin verdampft ist, muß eine neue Portion aufgegossen und diese Operation so oft wiederholt werden, bis man größere Mengen todter Insecten oder Larven im Zimmer findet. Die Tödtung dauert einige Wochen bis Monate und man kann durch diese sehr geringe Mühe kostbare Meublements erhalten. Man hat statt Benzin auch Kreosot, Carbolsäure und Chloroform versucht, aber diese Körper haben nicht die guten Resultate gegeben wie Benzin. Nachdem diese Thatsache festgestellt war, war es wichtig zu ermitteln, ob es nicht ein Mittel gibt, neue Holzschnitzarbeiten so zu schützen, daß der Wurm nie hinein kommt. Es wird von der Commission vorgeschlagen, die Gegenstände mit einem Ueberzug von Leim zu versehen, weil der Leim thierischen Ursprungs ist, und es erfahrungsmäßig feststeht, daß das Insect nur von Vegetabilien lebt und alle Körper thierischen Ursprungs unberührt läßt. Um den Leimüberzug wirksamer zu machen, kann man auf 1 Quart der Leimlösung noch 2 Grm. Quecksilberchlorid lösen.

Wenn es sich darum handelt, Schnitzereien wieder herzustellen, die so sehr von den Angriffen des Insectes gelitten haben, daß sie aus einander zu fallen drohen, schlägt die Commission folgendes Verfahren als geeignet vor. Die einzelnen Stücke des schon aus einander gefallenen Gegenstandes werden mit einer starken Auflösung von Quecksilberchlorid in Wasser getränkt, und nach dem Trocknen, wenn alle Insecten und Larven getödtet sind, werden dieselben mit einer starken Leim- oder Harzlösung imprägnirt, die dazu bestimmt ist, die Gänge, welche das Insect gebohrt hat, auszufüllen und den geschnitzten Gegenständen wieder Festigkeit zu geben. Die einzelnen Stücke werden dann wieder zusammengesetzt, so daß der Gegenstand sich dem Auge als wieder hergestellt darbietet, was für Liebhaber von Alterthümlichkeiten genügend ist. War der ursprüngliche Gegenstand gemalt, so geht die Farbe bei dieser Behandlung verloren, da man noch kein Mittel gefunden hat, welches das Insect vernichtet, aber die Farben nicht angreift. Benzin wäre ein solches Mittel, aber dasselbe ist nicht ausreichend, um Möbel zu schützen, bei denen die Zerstörung bereits einen hohen Grad erreicht hat. (Deutsche illustrirte Gewerbezeitung, 1865, Nr. 4.)

Ueber das Resonanzbodenholz der Urwälder des Böhmerwaldes, von Prof. Dr. Goeppert.

Hr. Geheimerath Prof. Dr. Goeppert hielt in diesem Betreff in der allgemeinen Versammlung des Breslauer Gewerbevereins am 7. März d. J. einen demonstrativen Vortrag, den wir in folgende Skizze zusammenfassen:

Ausgehend von dem Grundsatz, daß in der Vereinigung von Wissenschaft und Technik das wahre Heil der Gewerbe zu suchen und zu finden sey, wies der Redner darauf hin, daß es allerdings längst bekannt sey, wie unersetzbar die Nadelhölzer für gewisse technische und bauliche Zwecke in Folge ihrer großen Festigkeit bei leichter Bearbeitbarkeit und ihrer Fähigkeit, sich innerhalb gewisser Grenzen biegen zu lassen, seyen; worin dieß aber begründet, sey weniger bekannt und selbst die Wissenschaft habe darauf noch nicht eingehend genug geantwortet. Amati, Straduari u. A. wußten erfahrungsgemäß, daß Nadelhölzer der Alpen die besten Resonanzböden für ihre Geigen gäben; warum? das wußten sie nicht. Um dieses Warum? zu beantworten, ist es nöthig, die Structur der Hölzer zu untersuchen. Nadel- und Laubhölzer unterscheiden sich in Bezug darauf und in Folge dessen hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit wesentlich von einander. — Der Stamm bei beiden besteht aus der Rinde in verschiedenartiger Zusammensetzung, aus dem Holzkörper, der das eigentliche Holz (Splint und Kernholz) und das Mark umfaßt. Der Holzkörper der Nadelhölzer, auf den es hier uns allein ankommt, wird gebildet durch senkrecht stehende, prismatische, nicht durch Zwischenzellengänge unterbrochene, sondern eng verbundene und ineinandergreifende, ziemlich gleichförmige Holzzellen; der Holzkörper der Laubhölzer dagegen durch Holzzellen, Parenchymzellen und Gefäße, jede einzelne von sehr verschiedenem Durchmesser. Beiden kommen ferner noch vom Mark vorzugsweise ausgehende und die gedachten Bestandtheile in horizontaler Richtung durchsetzende Zellenbündel zu, die unter dem Namen

Digitized by Google

Markstrahlen oder Spiegelfasern den Technikern allgemein bekannt sind. Bei den Nadelhölzern bestehen sie fast durchweg nur aus einer einzigen Reihe von Zellen, bei den Laubhölzern aus mehreren, oft aus vielen, wodurch natürlich auch die innige Verbindung des ganzen Holzcomplexes bei ihnen mehr gestört wird als bei jenen. Das Mark oder der Markcylinder ist bei europäischen Waldbäumen nur von äußerst geringem Umfange und hier überhaupt für unsere Untersuchung ohne Bedeutung. Die Bildung der Holzschichten erfolgt bei unseren heimischen Bäumen in concentrischen Schichten, in normalem Zustande jährlich eine, daher die Möglichkeit, aus der Zahl derselben deren Alter zu bestimmen. Bei den tropischen Bäumen sind diese Schlüsse sehr unsicher. Durch Einschieben von Stanniolblättchen zwischen Rinde und Holz kann das jährliche Wachsthum des Baumes leicht constatirt werden. Als zufällige Mittel hierzu dienen Inschriften, welche im Innern von Bäumen angetroffen werden, wenn sie nämlich Jahreszahlen enthalten. Vortragender legte einen im Jahre 1841 gefällten Buchenklotz vor, in dem die Jahreszahl 1809 unter 32 Jahresringen sich vorgefunden und ein besonders seltenes Exemplar eines Buchenscheites, das, von einem im Jahre 1864 gefällten Baume herrührend, unter 53 Jahresringen die Inschrift: „† P. L. 1811. C. V. M." in Umrahmung trug. Diese Inschrift war auch auf der Rinde in gleicher Höhe, nur in weiterer Entfernung der Buchstaben bemerkbar.

Aus dieser Auseinandersetzung geht nun hervor, daß die Nadelhölzer wegen ihres eben so festen als gleichförmigen inneren oder anatomischen Baues, wodurch alle Arten von Tonschwingungen sich um so intensiver zu entwickeln vermögen und nicht so leicht unterbrochen werden, sich vorzugsweise zur Verwendung für Resonanzböden der verschiedenen Saiteninstrumente eignen, und in noch höherem Grad wird dieß der Fall seyn, wenn auch die Jahresringe, welche stets durch etwas mehr verdickte und in der Radialrichtung schmälere Zellen gebildet werden, möglichst schmal und gleich breit erscheinen, wobei Knotenlosigkeit sich von selbst versteht. Unter allen unseren einheimischen Nadelhölzern besitzt diese Eigenschaften in höchstem Grade die Fichte oder Rothtanne (Pinus Abies L.), wenn sie auf steinigem Boden in gewisser Höhe wächst, wie sie unter anderen in den Urwäldern des Böhmerwaldes vorkommt, die zu den ausgedehnten Besitzthümern des Fürsten von Schwarzenberg gehören, aber auch selbst hier nur in vorzüglichster Weise in einem Reviere derselben, in dem Stubenbache zwischen 3500 bis 4000 Fuß Seehöhe auf Gneis angetroffen wird. Dort in den sogenannten Maderhäusern befindet sich die Fabrik des Hrn. Bienert, des Schöpfers dieser Böhmen zu großer Ehre gereichenden Industrie, der auf die ausgedehnteste Weise die musikalische Welt in allen Erdtheilen mit den Producten dieser Waldungen versorgt, Wälder, deren Besuch Jeden mit Staunen und Bewunderung erfüllt, gegen welche die unserigen nur als schwächliche Epigonen erscheinen. Herr Bienert, ein überaus freundlicher und trotz seiner 78 Jahre noch rüstiger Greis versorgte den Vortragenden auf höchst dankenswerthe Weise auf seinen Wunsch mit einem ganzen Sortiment seiner Producte, die hier vorgelegt wurden. Zunächst dem Querschnitt einer solchen Fichte von 20 Zoll Durchmesser mit nicht weniger als 470 Jahresringen (das erste 100 J. von 3 Z. 10 L., das zweite von 2 Z. 2 L., das dritte von 1 Z. 9 L., das vierte von 1 Z. 6 L., die letzten 70 Jahre von 9 L.). Die für Violine, Guitarre, Mandoline und Piano bestimmten Resonanzböden zeigten in ihrer ganzen Breite durchweg auf eine Linie nur 3—4 äußerst zarte Jahresringe. Weniger feine Hölzer dienen zu Claviaturhölzern, Siebarbeiten ꝛc. (Adresse: K. k. ausschließlich privilegirte Resonanzholz- und Siebwaarenfabrik von D. Bienert und Sohn, Maderhäuser bei Schüttenhofen in Böhmen.)

Von dem gedrängten Wachsthum leitete der Vortragende auch die weltbekannte Güte des norwegischen Schiffsbauholzes her, welches aber nicht von der Fichte, sondern von der Kiefer (Pinus sylvestris) stammt. Ein vorgelegter Stammschnitt von Altea (70° n. Br.) ließ in 2 Fuß 6 Zoll Durchmesser 430 Jahresringe erkennen.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

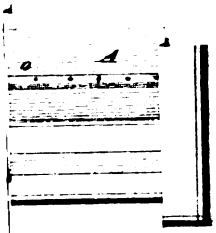
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

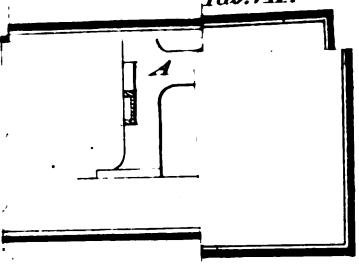
Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Tab. VII.



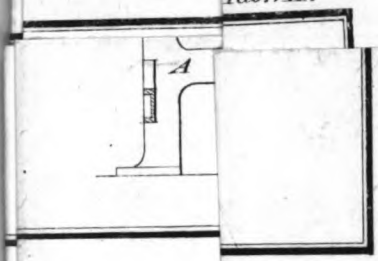
Digitized by Google

89097738694

b89097738694a

Digitized by Google

Tab. VII.



Digitized by Google

89097738694

B89097738694A

Digitized by Google

Digitized by Google

89097738694

B89097738694A

Digitized by Google